



APLIKACE METOD PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ PRO ZVÝŠENÍ VÝKONNOSTI V TEXTILNÍ VÝROBĚ

Diplomová práce

Studijní program: N3108 – Průmyslový management
Studijní obor: 3106T014 – Produktový management - Textil
Autor práce: **Tereza Markusová**
Vedoucí práce: doc. Ing. Vladimír Bajzík, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Textile Engineering



APPLICATION OF INDUSTRIAL ENGINEERING METHODS TO INCREASE PERFORMANCE IN TEXTILE PRODUCTION

Diploma thesis

Study programme: N3108 – Industrial Management
Study branch: 3106T014 – Product Management - Textile
Author: **Tereza Markusová**
Supervisor: doc. Ing. Vladimír Bajžík, Ph.D.



Tento list nahradte
originálem zadání.

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Datum:

Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu práce panu Ing. Vladimíru Bajzíkovi, Ph.D. za cenné rady a vstřícnost během odborného vedení mé práce. Dále patří mé poděkování za informace a ochotu spolupracovat zaměstnancům firmy Velveta a. s., Varnsdorf a především paní Ing. Radce Pífkové za umožnění vzniku této práce a vstřícnost při konzultacích ve firmě Velveta a. s. Varnsdorf.

ANOTACE

Tato práce se zabývala aplikací metod průmyslového inženýrství pro zvýšení výkonnosti v textilní výrobě akciové společnosti Velveta.

V teoretické části je popsáno průmyslové inženýrství, jeho základní rozdělení, produktivita, plýtvání, ale také vybrané metody tohoto oboru.

Praktická část popisuje monitoring současného stavu na vybraných pracovištích společnosti. Následně navrhuje možná řešení pro omezení plýtvání a změny na základě zvolené metody 5S spolu s dodatečným návrhem. Některá řešení jsou uvedena do provozu a na závěr jsou zhodnoceny jejich přínosy.

KLÍČOVÁ SLOVA:

průmyslové inženýrství, štíhlá výroba, plýtvání, 5S, produktivita, textilní výroba

ANNOTATION

This paper deals with the application of industrial engineering methods to increase performance in textile manufacturing of Velveta a. s.

The theoretical part describes industrial engineering, the basic division, productivity, wastage, but also some other methods in this field.

The practical part describes monitoring of the current state at selected sites of the company. Subsequently, suggests possible solutions to reduce wastage and other changes based on selected method 5S, together with another proposal. Some solutions are commissioned and their benefits are evaluated at the end of the paper.

KEY WORDS:

industrial engineering, lean manufacturing, wastage, 5S, productivity, textile production

Obsah

I. Teoretická část	10
Seznam zkratk.....	11
Úvod	12
1. Průmyslové inženýrství	13
2. Produktivita	18
3. Plýtvání.....	20
4. Štíhlý podnik	21
4.1. Štíhlá výroba.....	22
4.2. Štíhlá logistika	23
4.3. Štíhlý vývoj	25
4.4. Štíhlá administrativa.....	26
5. Vybrané metody průmyslového inženýrství	27
5.1. Metoda 5S (6S).....	27
5.2. Týmová práce	28
5.3. Six Sigma.....	30
5.4. Teorie omezení (TOC)	30
5.5. Kanban.....	31
5.6. Just in time.....	31
II. Praktická část.....	32
6. Úvod do praktické části.....	33
6.1. Základní informace a popis firmy	33
6.2. Cíle práce.....	34
6.3. Postup práce.....	34
7. Analýza současného stavu výroby a logistiky	35
7.1. Analýza procesu výroby a logistiky	35
7.1.1. Nedostatky v ekonomice a v procesu výroby	36
7.2. Popis toku materiálu ve výrobě	36
8. Plýtvání v úpravnách a kancelářích	40
8.1. Plýtvání v předmanipulaci.....	41
8.2. Omezení plýtvání v předmanipulaci.....	42
8.2.1. Kroky při snižování plýtvání v předmanipulaci.....	42

8.2.2.	Náklady na snížení plýtvání v předmanipulaci	44
8.3.	Plýtvání v adjustárně	45
8.4.	Omezení plýtvání v adjustárně	46
8.4.1.	Náklady na omezení plýtvání v adjustárně	46
8.5.	Plýtvání v kancelářích	47
8.6.	Omezení plýtvání v kancelářích	47
8.6.1.	Náklady na omezení plýtvání v kancelářích	48
8.7.	Výpočty nákladů a návratnosti na vytápění firmy při změnách	48
8.8.	Přínosy	51
9.	Sklad	52
9.1.	Základní informace a rozdělení skladu.....	52
9.1.1.	Označení a zaznamenávání veškerého zboží ve skladu	52
9.1.2.	Uskladnění a přeprava režného zboží	53
9.1.3.	Značení skladů a jeho částí	54
9.2.	Sklad 1	54
9.3.	Sklad 2	57
9.4.	Dodatečné prostory.....	59
9.5.	Nalezené nedostatky ve skladu.....	60
10.	Změna skladu.....	61
10.1.	Sklad 1	61
10.2.	Sklad 2	64
10.3.	Dodatečné prostory.....	67
10.3.1.	Výpočty pro umístění množství materiálu.....	67
10.3.2.	Vzorový výpočet pro změnu ve skladu 1.....	68
10.4.	Náklady.....	69
10.5.	Zhodnocení změn ve skladu	69
10.5.	Přínosy	71
11.	Skladování rozpracovaného zboží.....	72
11.1.	Předmanipulace	72
11.1.3.	Nalezené nedostatky v předmanipulaci	74
11.1.4.	Vzdálenost uskladněného materiálu od strojů	75
11.2.	Změna v předmanipulaci	76
11.2.4.	Změny vzdáleností uskladněného materiálu od strojů.....	78

11.3.	Barevna, tiskárna a konečná úpravna	79
11.3.1.	Nalezené nedostatky v barevně, tiskárně a konečné úpravě	80
11.4.	Změna v barevně, tiskárně a konečné úpravě	80
11.5.	Adjustárna	81
11.5.6.	Nalezené nedostatky v adjustárně	84
11.5.7.	Vzdálenost uskladněného materiálu od strojů v adjustárně	84
11.6.	Změna v adjustárně	85
11.6.6.	Změna vzdáleností materiálů od strojů v adjustárně	87
11.5.	Náklady	87
11.6.	Přínosy	88
12.	Dodatečný návrh	89
12.1.	Interní Informační systém	89
13.	Vyhodnocení	91
13.1.	Celkové náklady	91
13.2.	Celkové přínosy	93
13.3.	Rizika	93
14.	Závěr	94
	Použitá literatura	97
	Seznam obrázků	99
	Seznam tabulek	100
	Přílohy	101

I. Teoretická část

Seznam zkratk

5S – metodika – termín z oblasti managementu a štíhlého řízení

CAD – Computer Aided Design - metoda při níž se využívá výpočetní technika pro usnadnění a zrychlení práce konstruktérům, technologům, při návrhu výrobků, jejich výrobě, kontrole aj.

DFMA – Design for Manufacture and Assembly – konstrukce a návrh výrobku s ohledem na celý výrobní proces

DMAIC – Define, Measure, Analyze, Improve and Control – definuj, změř, analyzuj, zlepší, kontroluj – proces zlepšování podle Six Sigma

FIFO – jednoduchá metoda řízení, first in first out – první do skladu a první ze skladu

IS – informační systém

JIT – just in time – přesně v čas

PI – Průmyslové Inženýrství

TOC – Theory of constraints – Teorie omezení

VA – soubor metod sloužících pro hledání a navrhování lepšího řešení funkcí zkoumaného objektu (výrobky nebo služby), kritériem je efektivnost

Úvod

V této době vývoj velice rychle pokračuje kupředu. Firmy musí stále pružně reagovat a přizpůsobovat se změnám. To jim zajišťuje schopnost konkurence a také lepší postavení na trhu. Velmi záleží na způsobu organizování firmy a jejím řízení. Pokud jsou schopni dodávat rychleji, kvalitněji a hlavně levněji než jejich konkurent, mají pak na své straně spokojeného zákazníka.

Ke zdokonalování jsou využívány různé moderní metody a postupy. Pro firmu je důležité co nejvíce snižovat náklady, zdokonalovat se, rozvíjet a zvyšovat produktivitu. Pomocí metod průmyslového inženýrství a jejich správné aplikace se dá dosáhnout skvělých výsledků a tyto jsou stále více upřednostňovány.

Smyslem této práce je aplikovat metody průmyslového inženýrství pro zvýšení výkonnosti v textilní výrobě. Tyto metody průmyslového inženýrství se poté použijí ve firmě Velveta a. s.

Důležitým krokem práce je nejprve provést rešerši na téma průmyslové inženýrství. Popsat co znamená průmyslové inženýrství, k čemu je důležité a také rozvést vybrané metody. Některé z nich se aplikují ve zmíněné firmě.

Cílem je analyzovat současný stav v části výroby, kde dochází k úpravě režných tkanin, za pomoci sledování současného systému. Po seznámení s chodem firmy objevit nedostatky, pokud se tu nějaké vyskytují. Při objevení nedokonalostí navrhnout změny pomocí metod průmyslového inženýrství, které by zvýšily výkonnost v textilní výrobě. Některé metody se možná povedou hned aplikovat do chodu výroby. A některými se firma může inspirovat v budoucnu.

V závěru jsou uvedeny dodatečné návrhy změn pomocí metod průmyslového inženýrství. Také jsou sečteny veškeré náklady na provedení změn, jejich přínosy a případná rizika.

1. Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství se vyvíjí déle než jedno století. Je využíváno všemi vyspělými průmyslovými zeměmi, jejichž prioritou je být co nejvíce produktivní. V základech se PI používá ve všech zemích stejně, ale může se odlišovat podle amerického, německého nebo japonského vývoje. Někdy je to prospěšné, jindy naopak [1].

V České republice se začalo PI projevovat postupně po jednotlivých částech. Nebyla možnost takový obor u nás studovat a sjednotit jej jako souvislý celek. Až po roce 1989 se začalo uvažovat o PI jako uceleném oboru [1].

1.1. Průmyslový inženýr

Průmyslový inženýr hledá způsoby, jak co nejdůmyslněji provádět práci. Jeho prací je odstraňování plýtvání, nepravidelností, nerozumných kroků, úkonů a přetížených pracovních úseků. Snaží se najít rychlejší, levnější, snadnější a bezpečnější způsoby, jak danou práci vykonat. Pomáhá překonávat mezery mezi vedením a pracovníky. Tuto práci vykonává v rámci tradičních i nových metod, které se správně dělí na klasické a moderní průmyslové inženýrství [1].

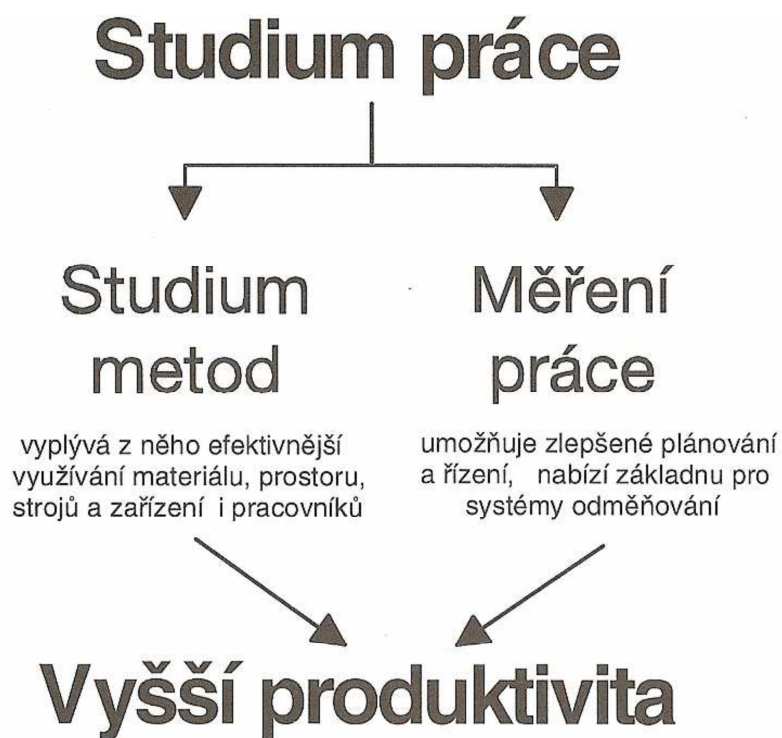
1.2. Klasické průmyslové inženýrství

Současná definice průmyslového inženýrství se uvádí jako „*interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity. Pro tento účel využívá speciální znalosti z matematiky, fyziky, sociálních věd i managementu, aby*

je společně s inženýrskými metodami dále využito pro specifikaci a hodnocení výsledků dosažených těmito systémy“ [1].

Klasické PI si od svého počátku prošlo velkým vývojem, ve kterém se objevují dvě základní složky, a to **studium práce** a **operační výzkum**. Studium práce má základ ve vědeckém řízení a jeho cílem je optimálně využívat jak lidských, tak materiálových zdrojů v určitém podniku. Také se snaží získat jakékoliv informace, jež je možné využít ke zvýšení intenzity výroby. Studium práce se zakládá na používání dvou metod:

- studium metod,
- měření práce [1].



Obr. č. 1 Studium práce [1]

Průmyslový inženýr používá obě metody současně nebo je kombinuje, jinak by došlo ke snížení výhod vyplývajících ze studia práce. Obě techniky jsou využívány k tomu, aby se objevily všechny druhy plýtvání [1].

Studium metod lze také formulovat jako způsob rozložení dané lidské práce na jednotlivé prvky a až poté tyto prvky následně analyzovat. Jedná se o operaci, metodu a pracovní postup. Pokud se při analýze objeví nedostatky, jako je zbytečná práce, čekání nebo jiné druhy plýtvání, jsou odstraněny [1].

Prostředky, jimiž můžeme provádět studium metod, jsou především:

- pohybové studie (záznam pohybu na jednotlivé prvky zvané therbligy),
- procesní analýza (diagramy člověk-stroj, analýzy činnosti levé a pravé ruky),
- dotazníky, kontrolní listy, popisná analýza,
- videozáznamy, fotografie [1].

Pomocí metod se posuzuje, jak je práce prováděna. Provádí se pomocí otázek směřujícím k účelu, místu, pořadí, pracovníkovi a pracovním prostředkům. Složení těchto otázek je CO, KDO, KDY, KDE A JAK se provádí. Používá se i doplňující otázka PROČ. Pokud se nedá na jednotlivé otázky odpovědět, znamená to, že tato metoda nesplňuje požadavky vysoké produktivity. Poté se provádí prověrky, při kterých se tyto metody vyloučí nebo přesunou tam, kde se uplatní. Po těchto prověrkách se navrhnou změny jako:

- zlepšení uspořádání pracoviště, provozu,
- zlepšení pracovních postupů,
- efektivnější využití materiálu, strojů a pracovních sil,
- zlepšení pracovního prostředí,
- zlepšení konstrukce výrobku [1].

Měření práce je použití technik, které vznikly pro určení času potřebného na vykonání upřesněné práce kvalifikovaným dělníkem na definované úrovni výkonu. Je to účinný nástroj pro zvyšování intenzity výroby a zároveň významného snížení nákladů. Výstupem jsou normy se spotřebovaným časem, kde je zaznamenán čas, za který pracovník s průměrnou zručností a úsilím na účelně uspořádaném pracovišti splní

pracovní úkol, kde byly vyloučeny všechny zbytečné úkony. Z minulosti a postupného vývoje jsou známy tyto kroky:

- hrubé odhady,
- kvalifikované odhady,
- použití historických údajů,
- časové studie pomocí přímého měření,
- systémy předem stanovených časů [1].

1.3. Moderní průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství je nejmladším oborem a má tu výhodu, že se neustále rozvíjí a pružněji reaguje na změny probíhající v okolí. Pro 21. století je definováno takto *„je to uznávaný vědní obor, který plánuje, navrhuje, zavádí a řídí integrované systémy, jejichž cílem je produkce výrobků nebo poskytování služeb. V těchto systémech PI zajišťuje a podporuje vysoký výkon, spolehlivost, údržbu, plnění plánu a řízení nákladů. Tyto systémy budou mít socio-technickou povahu a budou sjednocovat lidi, informace, materiál, stroje, energie a procesy v rámci celého životního cyklu výrobku, služby nebo programu“* [1].

Atmosféra soupeření je a bude stále dynamická, měnící se podle potřeby, riskantní a vyzývající. Ty firmy, které budou reagovat na stále probíhající změny, nové jevy, jako je inovace organizační struktury, procesů a pracovních metod, s největší pravděpodobností přežijí. Ty, které tyto změny neudělají, nejspíše ne. Cílem moderního PI je plánování, zavádění a zlepšování těchto nových systémů, což je výrazné snižování nákladů na nejakost, dopravu, přepravu a skladování [1].

Rozdílem mezi přesně určenými technikami a metodami klasického PI a moderním PI je v ucelenějších plánech činností, které nemají úplně jasné kontury. Dalším rozdílem je zaměření na nehmotné investice, jako je rozvoj pracovníků, výdaje na výzkumné a jiné činnosti, které by z hlediska zvyšování výroby měly předcházet hmotným investicím (nové stroje, technologie) [1].



Obr. č. 2 Kolo trvalého rozvoje produktivity [1]

Moderní průmyslové inženýrství a obsah programů vychází z velké části z japonské školy. Plány činností jsou založeny na základní myšlence společensko-technického přístupu k utváření práce a přispívání vývoje produktivity ve vnější a vnitřní oblasti. Programy se neomezují pouze na výrobu, ale úspěšně se využívají například i ve službách a zdravotnictví. Ve vnitřní oblasti firmy se zaměřuje i na jiné programy než je studium práce a to:

- zvýšení kvalifikace a účasti zaměstnanců na řízení,
- zlepšení organizačních systémů,
- zvýšení dynamiky, zlepšování procesů a odstraňování plýtvání,
- skutečné zajišťování jakosti (od vývoje, po výrobu), měření a hodnocení produktivity [1].

Ve vnější oblasti firmy se zaměřuje na možnost zvyšování produktivity výroby u dodavatelského průběhu jako součást produktivity zákazníka. Metody klasického a moderního PI se často zaměřují na přeměnu tradičního výrobního systému na výrobní systém s plynulou a synchronní výrobou [1].

2. Produktivita

Produktivitou se rozumí míra, která vyjadřuje, jak dobře firma využívá své zdroje při vytváření produktů. Vyjadřuje se pomocí poměru výstupu z procesu a poměrem vstupu potřebných zdrojů do procesu [1].

Obecný vzorec produktivity:

$$P = \frac{\text{výstup}}{\text{vstup}}$$

Výstup může být vyjádřen pomocí jednotek, jako jsou například tuny, litry, kusy apod. Pokud se výstup nemůže přesně definovat, může být vyjádřen v peněžních jednotkách např. cena produkce [1].

Vstupy se většinou dělí do kategorií. Jsou to pracovní síly, výrobní zařízení, stroje, materiál či kapitál. Při rozdělení produktivity na úrovně se hovoří například o národní, oborové, podnikové produktivitě. Patří sem i produktivita týmu či jednotlivce.

Průmyslový inženýr se zabývá zvyšováním produktivity na úrovni podniků, provozů a menších organizacích. Musí mít stále na paměti veškeré faktory ovlivňující produktivitu [1].

Produktivita se může dále dělit na tři typy:

- dílčí produktivita,
- index produktivity,
- celková produktivita [1].

Ovlivnění produktivity

Produktivitu ovlivňuje spousta faktorů, nacházejících se jak uvnitř podniku, tak mimo něj. Patří sem:

- pracovní postupy a metody,
- kvalita strojů,
- využití kapitálu,
- schopnost pracovníků,
- systémy hodnocení a odměn,
- úroveň metod průmyslového inženýrství,
- současný stav infrastruktury (silnice, telefonní sítě aj.)
- současný stav národního hospodářství a ekonomiky [1].

Produktivitu mohou ovlivňovat i jiné faktory. Mohou být rozděleny do dvou hlavních skupin – fyzikální a psychologické [1].

Fyzikální faktory mohou ovlivňovat produktivitu ve směru technologickém, materiálovém. Využívá při tom čas a kapitál firmy. Psychologické faktory jsou stejně důležité a patří sem chování zaměstnanců, které ovlivňuje produktivitu stejně jako fyzikální vlivy [1].

3. Plýtvání

Produktivita je ovlivňována mnoha již zmíněnými vlivy, a pokud je ovlivňována negativně, můžeme říci, že plýtváme zdroji. Termín plýtvání je z hlediska zvyšování produktivity to správné slovo. Podle definice je plýtvání „*vše, co nepřidává produktu hodnotu a nebo ho nepřibližuje zákazníkovi*“ [1].

Opakem plýtvání je činnost, při které se produktu přidává hodnota za kterou je zákazník ochoten zaplatit [1].

Za mistry identifikování plýtvání jsou považováni Japonci. Podle Toyoty je sedm druhů plýtvání, které jsou:

- nadvýroba,
- čekání,
- nadbytečná manipulace,
- špatný pracovní postup,
- vysoké zásoby,
- zbytečné zásoby,
- chyby pracovníků [1].

Nadprodukce je většinou považována za nejhorší druh plýtvání, protože vyžaduje dodatečné náklady, místo pro skladování a často zbytečnou práci na znehodnocených výrobcích, které se neprodaly. Čekání je většinou na materiál, opravu stroje, čekání na seřízení stroje a pozorování běžícího stroje. Nadbytečné manipulace jsou také častým druhem plýtvání. Cesty materiálu jsou často zbytečně zdlouhavé. Při špatně zvoleném pracovním postupu jsou pak dlouhé dráhy nástrojů před započítáním vlastní operace, nebo se navrhne špatný materiál či nevhodná konstrukce výrobku, nástroje, či přípravku [1].

4. Štíhlý podnik

Ve 20. století proběhly v západní Evropě převratné změny v automobilovém průmyslu na základě japonských metod, které byly rozvíjeny od padesátých let. To způsobilo, že japonští výrobci automobilů mohli vyrábět rychleji, levněji a lépe než výrobci na západě. Proto začaly automobilky tlačit na své dodavatele, aby byly štíhlejší než oni sami. Mezitím se začaly přizpůsobovat i firmy z jiných odvětví a zkouší používat metody průmyslového inženýrství. Celý svět se začíná přizpůsobovat a nastává nová doba celosvětových změn. Pro mnoho firem může být zeštíhlování přeživším krokem [2].

Štíhlý podnik se skládá ze štíhlé výroby, logistiky, vývoje a štíhlé administrativy. Vhodným použitím těchto štíhlých prvků lze docílit restrukturalizace podniku na podnik štíhlý. Důležité je provést stabilizaci jednotlivých procesů ve výrobě a poté postupovat podle určitých kroků [2].

Přínos štíhlého podniku

Pro zaměstnance provedení štíhlých změn může vést ke kvalitnímu pracovnímu prostředí, lepší organizaci práce a například premiím. Také jsou tu plusy směřující k zákazníkům v podobě nízkých cen, vysoké kvality produktů a služeb aj. Zaměstnavatel tím jen získá, protože by měl mít vyšší ziskovost, méně investic do strojů, snížit zmetkovitost ve výrobě a mít menší zásoby ve skladech. Ale také to znamená rychlejší průtok materiálu, větší kapacitu výroby, redukci zásob, růst přidané hodnoty, rozvoj pracovníků aj [2].

4.1. Štíhlá výroba

Štíhlá výroba, nebo-li Lean manufacturing je spíše manažerskou filosofií, protože se neomezuje pouze na výrobní sféru. Můžeme ji nalézt například i ve zdravotnictví nebo bankovníctví. Hlavní myšlenka této metody je zbavení se všeho přebytkového, zbytečného.

Také štíhlá výroba usiluje o to, aby firmy dokázaly vyrábět libovolné řady výrobků s vysokou produktivitou, krátkými a průběžnými časy a s minimálními zásobami. Podniky by se měly rovněž snažit o to, aby vyloučily nebo alespoň snížily zbytečné náklady. Jsou to ty, které nepřinášejí zákazníkům užitek, a z tohoto důvodu nejsou ochotni za ně zaplatit. Snaží se tedy vytvářet výrobek, službu v co nejkratší době a pokud možno s minimálními náklady, aniž by se zhoršila kvalita, nebo by to bylo na úkor zákazníka. Dosáhne se toho minimalizací plýtvání [2, 3, 4, 5].

Tuto metodu poprvé použila japonská firma Toyota po 2. světové válce, která je známá přístupem k odstraňování plýtvání. Za autory této metodiky jsou považováni Taiichi Ohno a Shigeo Shingo [6].

Pět základních principů štíhlé výroby:

1. porozumění pojmu hodnoty z pohledu zákazníka (to, co zákazník považuje za hodnotné, je opravdu důležité),
2. analýza toku hodnot (Po porozumění hodnot zákazníka je důležité definovat hodnotové toky ve výrobním procesu. Ty, co nepřinášejí hodnotu, se odstraní z výrobního procesu.),
3. plynulý tok – tam, kde je to možné, by mělo dojít k zavedení plynulého toku materiálu (bez zbytečných meziskladů a rozpracované výroby),
4. použití tahového systému – nevyrábět na sklad, ale pro požadavky zákazníka,
5. dokonalost – po použití všech uvedených kroků, by se měly hledat možnosti k dosažení dokonalosti [6].

Přínosy štíhlé výroby

Po aplikaci štíhlé výroby se objeví problémy, které narušují proces výroby. Na odstranění těchto problémů se používá metoda Kaizen. Ta zároveň pomáhá tuto oblast stále zlepšovat. Po použití štíhlé výroby a Kaizenu dochází k:

- snížení množství nekvalitních výrobků a služeb,
- zmenšení výrobních ploch a vzdáleností,
- zkrácení doby realizace,
- snížení objemu rozpracované výroby,
- snížení zásob,
- snížení počtu zaměstnanců [7].

4.2. Štíhlá logistika

Stále více se každý snaží přizpůsobit požadavkům a přáním zákazníka, a to vše za cenu hromadné produkce. Podniky musí mít v nabídce více odlišných výrobků, ale přesto s vysokou kvalitou, rychlostí, přesností. A to vše zvládnou s nejnižšími možnými náklady. Pokud by se podnik těmto požadavkům zákazníka nepřizpůbil, mohl by přestat prosperovat a dokonce skončit [8].

Principy štíhlé logistiky

Orientace na proces

Tento proces je zaměřený na zkracování doby jednotlivých činností. Jedná se například o zkrácení doby dodání na místo určení, dopravy, nakládky a vykládky, eliminace meziskladování [8].

Orientace na zákazníka

Veškeré logistické činnosti se orientují podle požadavků zákazníka. Podřizují se mu četnosti a způsob dodávek, nebo se kvůli němu zlepšují a upravují procesy firmy [8].

Princip tahu

Podle odhadů prodeje se tvoří také množství zásob a někdy i množství navíc tzv. pojistná zásoba. Může se stát, že tato zásoba pak bude vysoká a zbytečně je na ní vázán kapitál. Principem je vyrábět to, co si zákazník koupil a objednávat pouze to, co bylo spotřebováno [8].

Standardizace

Každá logistická činnost musí být zdokumentována. Pro jednotlivé logistické činnosti jsou proto vytvořeny návody, podle kterých se pracovník řídí. Návody se neustále kontrolují a při odchylce se provede nápravné opatření, aby už ke stejnému problému nedocházelo. Instrukce v návodech se musí průběžně aktualizovat podle nových vyskytujících se faktorů [8].

Vizualizace

Veškeré procesy se musí umět přizpůsobit. Pokud je potřeba provést změnu, měla by být jednoduše proveditelná. Na první pohled by mělo být patrné, co se na pracovišti děje a co je hlavním úkolem. Vizualizace pomáhá jednoduché orientaci v procesech, jak jejím pracovníkům, tak ostatním zaměstnancům [8].

Školení zaměstnanců

Aby štlhlá logistika v podniku fungovala, musí mít dobře proškolené zaměstnance. Pokud nastanou změny, musí být s nimi seznámeni, a také s jejich přínosy. Každý pracovník musí znát své úkoly a být připravený na změny [8].

Kontinuální zlepšování

Procesy štlhlé logistiky se musí stále zlepšovat. Jsou pravidelně kontrolovány a prověřují jejich efektivitu, přidanou hodnotu procesu a minimalizují se ztráty. Pokud se objeví novinky v logistice, přezkoumají se a poté se zavedou [8].

Zavedením principů štlhlé výroby ve firmě může vést k výrazným úsporám a také upevnění na stávajícím trhu. Každý podnik si musí před aplikací změn provést důkladnou analýzu možností zlepšení v oblasti logistických procesů a vědět, kde budou správně uplatněny jednotlivé štlhlé principy. Pokud se tak nestane, mohou se dostavit negativní výsledky v procesu výroby, zklamání a nedůvěra zaměstnanců v nové metody [8].

4.3. Štlhlý vývoj

Štlhlý vývoj se zaměřuje na co možná nejdokonalejší propracovanost konstrukce, technické přípravy, výroby i logistiky ještě před tím, než se samotná výroba zahájí. Jde o to, aby nedocházelo ke zbytečnému plýtvání při vývoji i výrobě.

Ve fázi vývoje se velmi ovlivňují náklady. Konstrukteři a technologové stojí za vznikem kvalitního výrobku, jeho výroby a montáže. Snaží se odstranit chyby, docílit samostatného pracoviště, nízkých nákladů při automatizaci aj [2].

Prvky pro dosažení štíhlého vývoje:

- management toku hodnot,
- integrované simultánní inženýrství,
- zkušenost lidí a dobrá týmová práce,
- neustálé zlepšování pomocí Kaizenu,
- CAD,
- konstrukce a návrh výrobku s ohledem na celý výrobní proces – DFMA, hodnotová analýza VA
- modularita, standardizace, unifikace produktů,
- projektový management [2].

Při pojetí štíhlého vývoje je důležité vycházet z konceptu štíhlosti, jako je řízení toku hodnot, standardizace a důležitá týmová práce s neustálým zlepšováním [2].

4.4. Štíhlá administrativa

Kaizen institut provedl výzkum a zjistil, že administrativní činnosti mohou představovat až přes 32 % plýtvání. Příčiny jsou převážně v těchto oblastech:

- nerovné příchody zakázek a kolísání zatížení jednotlivých pracovišť,
- velké zásoby nevybavených položek,
- množství neproduktivních porad a byrokratických činností (nesmyslné vyplňování tabulek)
- nedostupní pracovníci vykonávající jinou činnost,
- velké vzdálenosti mezi odděleními,
- poruchy zařízení (počítač, tiskárna),
- chybějící sdílení aktuální verze dokumentů,
- nedostatečná kvalifikace zaměstnanců, nízká produktivita práce a disciplína [2].

5. Vybrané metody průmyslového inženýrství

V této kapitole jsou uvedeny základní a komplexní metody průmyslového inženýrství. Těchto metod je mnoho a není možné vypisovat všechny. Jsou tu uvedeny i ty, jež jsou použity v práci.

5.1. Metoda 5S (6S)

Použitím této metody docílíme na pracovišti toho, aby se na něm vyskytovalo jen to, co je potřebné a na místech, která jsou k tomu určená. Zavedením této metody dojde k přizpůsobení pracoviště potřebným požadavkům. Odstraní se nepotřebné materiály a poté se udržuje pořádek, vše má stanovené své místo. Pracoviště je tak organizované a bezpečnější [1].

Jednotlivé kroky metody:

Úklid (seiri - sort)

Na pracovišti dojde k odstranění všeho nepotřebného a přebytečného a zůstanou tu jen používané a funkční materiály a předměty [1].

Pořádek (sezon- shine)

Všem předmětům se určí jejich místo, na které se budou stále ukládat. Na pracoviště se bude lépe orientovat, protože bude přehlednější [1].

Čištění (seiso – shine)

Uklizené a uspořádané pracoviště je nutné udržovat v tomto stavu. Je vhodné pravidelně provádět údržby prostor a zařízení [1].

Bezpečnost (safety)

Při prováděných změnách se musí dbát na bezpečnost práce a předcházet tak tomu, aby pracovník ohrozil své zdraví. Důležité je viditelné označení bezpečnostních zařízení [1].

Standardizace (sheiketsu - standardize)

Podpořit zaměstnance, aby si vytvořili návyky pro pořádek, čištění a úklid za pomoci stanovených standardů a pravidel [1].

Disciplína a výcvik (shitsuke - sustain)

Důležité je dodržování stanovených norem a předpisů. Zaměstnanci by se měli naučit a respektovat zavedená pravidla v rámci programu [1].

5.2. Týmová práce

Pro dosažení efektů ve výrobě a vysoké jakosti je důležité pracovat jako celek a ne jako jednotlivec. Spojením schopností, dovedností a znalostí více lidí znamená plnit správnou úlohu, tedy provádět dobře týmovou práci [9, 10].

Při práci lidí ve skupinách a týmech se spíše vyhnou špatným rozhodnutím, lépe se jim přichází na nové nápady při využívání různých týmových praktik. Výkonnosti skupin bývají vyšší a probíhá zde větší nadšení a motivace k práci. Tým musí být veden nějakou motivací a stanovenými cíli [9, 10].

Rozdělení týmů

Stálý tým

Tento tým udržuje procesy ve funkčním stavu a stabilizuje je. Základním předpokladem je, že průběh procesu musí mít tým osvojený, aby mohl být proces udržovaný v tolerančních mezích. Hlavním motivátorem je manažer [10].

Dočasný tým

Tento tým řeší úvodní problém, který většinou spočívá v odhalení vad v procesech, nebo zdokonalení samotného procesu. Někdy se takový tým nazývá jako pilotní. Vedoucím pracovníkem může být špičkový vědecký nebo technický pracovník [10].

Přínosy týmové práce

Eliminace činností, které nepřinášejí hodnotu. Pracovníci jsou motivováni sami se stále zlepšovat, zlepšovat své činnosti a vzájemnou komunikaci. To vede ke zvýšení efektivnosti [11].

Eliminace času, při které nedochází k tvorbě přidané hodnoty opět prostřednictvím komunikace a zainteresovanosti. Dochází tak ke zvyšování rychlosti [11].

Služby a výrobky již neprocházejí velkým množstvím pracovišť a jsou tak zbaveny většiny vznikajících chyb a jsou tak minimalizovány náklady na požadovanou kvalitu. Takto se dosáhne zvýšení kvality [11].

Každý pracovník týmu se snaží o zlepšení procesu a aktivně se zapojuje do návrhu a realizace změn. To vede ke zvýšení výkonnosti procesu [11].

Vzdělaný spolupracující tým lidí vede k vytváření součinnosti více činitelů, který je kvantitativně či kvalitativně jiný než jejich prostý součet [11].

5.3. Six Sigma

Tato metoda se snaží o systematické snížení variability procesů a zároveň o zvyšování jejich výtečnosti s využitím statistických metod. Tyto metody používá hlavně na odstranění plýtvání a zlepšování procesů mezi zákazníkem a dodavatelem. Jedná se tedy o celkový systém řízení jakosti. Také je cílem Six Sigma rozpoznat a odstranit příčiny vad, poruch a chyb v procesech výroby a obchodu [12, 13].

DMAIC je metodika Six Sigma zaměřená na proces řízení:

- definice (Define) – definování cílů projektu, poznání procesu a očekávání zákazníka,
- měření (Measure) – získání dat potřebných k ověření hypotéz,
- analýza (Analyze) – určení základů příčin,
- zlepšení (Improve) – navrhnutí a zavedení zlepšení,
- kontrola (Control) – ověření přínosu projektů [3].

5.4. Teorie omezení (TOC)

Tato metoda je univerzální analytická technika. Zaměřuje se na hledání omezení z hlediska stanovených cílů. Pracuje tak, že identifikuje nejužší místo v systému výroby a snaží se najít co nejlepší řešení pro organizaci a základními kroky dojít k optimalizaci. Metodu lze uplatnit zcela univerzálně [14].

Kroky TOC jsou:

- identifikace omezení v systému,
- navržení změn pro odstranění nebo využití omezení,
- odstranit, zmírnit nebo využít omezení [14].

Tato metoda se může využít jak ve výrobě, při řízení projektů, provozu, logistice, tak v marketingu a v řadě jiných oblastí. Cílem je nalézt nejslabší místo, odstranit je nebo naopak využít ve prospěch [14].

5.5. Kanban

Kanban je metoda založená na podobných principech jako JIT, je používána především v Japonsku. Základní složkou jsou nosiče, což jsou kanbany neboli štítky, na které se uvádí objednávka a průvodní text. Na pracovišti, kde dochází materiál a součástky, se vystaví kanban a pošle se společně s přepravním kontejnerem na pracoviště, které tyto materiály dodává. Toto pracoviště kontejner naplní předepsaným materiálem, množstvím a do určitého času. Objednávky nebývají moc velké, například jen 1/10 denní potřeby. Když se setká více objednávek na jednom pracovišti, platí pravidlo „první přišel, první odchází“ (FIFO) [15].

5.6. Just in time

Tato metoda je především používána v hromadné a velkosériové výrobě. Hlavním cílem je vyrábět správné výrobky ve správné kvalitě, které dodáváme ve správném množství, ve správné době, ve správném čase, na správném místě a také za správnou cenu. A to všechno v co nejpozději přípustných časech. JIT je zaměřeno na odstraňování pěti základních druhů ztrát, a to nadprodukce, čekání, doprava, udržování zásob a nekvalitní výroba [1, 9, 15].

Aby tato metoda byla plně využita, musí splňovat několik podmínek:

- plánovat a vyrábět na objednávku,
- vyrábět malé série,
- vyloučit plýtvání,
- zajistit plynulé materiálové toky,
- zajistit stabilní vysokou jakost,
- systém musí respektovat všichni pracovníci,
- vyloučit prostoje,
- udržovat jasnou strategii [1].

II. Praktická část

6. Úvod do praktické části

Před zahájením činností byly domluveny podmínky s firmou Velveta a. s., kde se metody průmyslového inženýrství aplikují. Práce se zaměřuje na celou úpravnu, kde se zušlechťují rezné tkaniny. Úpravna se skládá z těchto částí: předmanipulace, barevna, tiskárna, konečná úpravna a adjustárna.

Přáním firmy bylo navrhnout prvotní kroky pro zvýšení výkonnosti ve výrobě a připravení podkladů pro další postupy, které by vedly ke zlepšení stavu pomocí metod průmyslového inženýrství. Úkolem práce není zasahovat do administrativních činností firmy, jako je plánování, vedení, porady apod. Některé tyto části mohou být zahrnuty jako dodatečné návrhy.

6.1. Základní informace a popis firmy

V roce 1777 byla panem Fröhlichem zahájena výroba tkanin ve Varnsdorfu. Základní kámen dnešního areálu byl postaven roku 1967. Velveta je nyní akciovou společností s více jak 230letou tradicí výroby tkanin [16].

Akciová společnost Velveta se zaměřuje na výrobu bavlnářských tkanin pro oděvní účely, se kterými je možné se setkat, a jsou viděny v kolekcích předních evropských návrhářů. Tkaniny jsou určeny zejména pro sportovní módu, volný čas a pracovní oblečení. V sortimentu jsou také tkaniny pro lůžkoviny a dekorační bytový textil [16].

V této době patří k předním výrobcům manšestrů, pracích kordů, sametů a dyftýnů. V nabídce jsou také elastické hladké oblekové tkaniny vyrobené z přírodních rostlinných vláken. Firma zajišťuje i speciální a finální úpravy tkanin za pomoci nanotechnologií. Jedná se o nehořlavé, vodoodpudivé, antibakteriální, protiroztočové a jiné úpravy. Tkaniny se mohou nechat i potisknout na moderním tiskacím stroji, který

zajišťuje až osm barevných kombinací tisku s možností výběru již z existujících dezénů, nebo je možné nechat si ve firmě navrhnout vlastní dezén se zajištěným výhradním právem [16].

6.2. Cíle práce

Hlavní cíle práce Aplikace metod průmyslového inženýrství pro zvýšení výkonnosti v textilní výrobě jsou:

- analýza současného stavu,
- nalezení nedostatků ve firmě,
- navrhnutí změn pomocí metod průmyslového inženýrství,
- zvýšení výkonnosti v textilní výrobě.

6.3. Postup práce

Prvotním krokem je zpracování rešeršní části na téma průmyslového inženýrství, které je popsáno v teoretické části.

Dále je analyzovaný současný stav textilní výroby, logistiky aj. ve firmě Velveta a. s. za pomoci sledování současného systému.

Nakonec jsou navrhнутy změny ve firmě, pomocí různých metod průmyslového inženýrství, a tyto poté vyhodnoceny. Některé návrhy jsou v průběhu práce provedeny a na ostatní realizace teprve čeká.

Veškeré vlastní obrázky byly vypracovány v programu SketchUp verze 8.

7. Analýza současného stavu výroby a logistiky

Pozorování bylo prováděno ve skladu rezného zboží a úpravách firmy. Cílem bylo odhalení nedostatků, které snižují výkonnost v textilní výrobě. Pro zanalyzování současného stavu skladu a úpraven bylo prováděno pozorování činností na pracovištích. Toto pozorování probíhalo průběžně po několik měsíců.

7.1. Analýza procesu výroby a logistiky

Před úplným začátkem úpravy tkanin se musí nejdříve přivést hotové rezné tkaniny. Buďto jsou přiváženy vedle z tkalcovny, která je vzdálená pár desítek metrů, nebo se přiváží od zákazníka. Po té se uloží ve skladu rezného zboží, kde je většinou několik dní uložené. Odtud se postupně podle potřeby, která je pro každý den jiná, vyváží do úpravní na zpracování.

Vždy den předem se potřebné rezné zboží vyskladní ze skladu a přepraví se pomocí vysokozdvíhových vozíků a výtahu do předmanipulace. Zde pak prochází jednotlivými úpravami. Každá tkanina je zpracovávána v předmanipulaci jinými stroji s různým nastavením a jiným procesem zušlechťování. Totéž se děje i v ostatních úpravách, jako je např. barevná, nebo konečná úprava.

V adjustárně je již hotové zboží, které prochází ještě kontrolami a případnými opravami na kontrolovacích strojích. Na adjustačních strojích jsou označovány a zapisovány chyby na každém úseku tkaniny, zároveň se navíjí a stříhají podle objednaných metrů od zákazníka. Také se zde kontroluje barevný odstín tkaniny. Dále se hotové tkaniny zabalí na balicím stroji a jsou připraveny k transportu.

Od skladu až po tiskárnu se při manipulaci s tkaninami používají často vysokozdvíhové vozíky. Převážně v adjustárně k přepravě slouží paletové vozíky. K jednotlivým strojům si tkaniny většinou přiváží pracovníci sami.

Vedoucí výroby a mistři plánují předpokládaný objem výroby na další dny. Plánování výroby se provádí dlouhodobě dopředu. Protože samotná výroba tkaniny trvá poměrně dlouhou dobu a firma musí být připravená na nečekané objednávky zákazníků. Mistři na směnách dohlíží na vykonávanou práci zaměstnanců a jsou přivoláváni v případě vzniklého problému.

7.1.1. Nedostatky v ekonomice a v procesu výroby

Hlavními nedostatky je nevhodné uspořádání a uložení zboží ve skladu a v úpravárnách. Chybí označení pozic jednotlivých druhů tkanin. Částečně označené je pouze zboží zákazníka. Potřebné tkaniny se někdy dlouho hledají. Další zdržení způsobuje nutnost přeskládat zboží z přední části, pokud se potřebná tkanina nachází v zadní části řady. Přístup ke tkaninám je jen z jedné strany. Dochází tu k velkému plýtvání časem.

V některých prostorách jsou uloženy tkaniny, které čekají již delší dobu na úpravu a zabírají tak skladovací prostor pro aktuální tkaniny.

Dalším nedostatkem jsou velké prostory a vzdálenosti strojů. Tato situace je těžko řešitelná. Množství strojů se nedá omezit z hlediska jejich stálé potřeby pro výrobu a nelze také omezit jejich manipulační prostor.

Jednotlivé místnosti mají vysoké stropy, což zvyšuje nároky na vytápění, a tím i náklady.

7.2. Popis toku materiálu ve výrobě

7.2.1. Sklad

Sklad na rezné zboží je umístěný v suterénu pod předmanipulací. Je zde výtah na přepravu zboží při jeho následném zpracování. Zboží se ukládá buď na paletách, nebo v rolích. Umisťuje se sem materiál Velvety, který označuje a popisuje tkalcovna a materiál zákazníka. Ten se musí před zařazením do skladu a než se pustí k úpravám

přeměřit a zkontrolovat, zda se udané parametry, které uvedl zákazník, shodují se skutečnými parametry, a že nedošlo již na začátku k záměně materiálu. A také, aby na konci, při vrácení zboží nevznikl problém. Zákazníkův materiál kontrolují na prohlížecím stroji pověření zaměstnanci.

7.2.2. Předmanipulace

Do předmanipulace se přivází materiál k dalšímu zpracování. Je to tkanina, která je bez jakékoli úpravy. V předmanipulaci je velký počet řezacích strojů, tři kontrolní, mnoho česacích strojů a jeden suchý kartáč. Také je zde umístěn jeden postřihovací, přebálecí a opalovací stroj.

Pokud se jedná o hladkou tkaninu, přeskakují se různé procesy v předmanipulaci, protože nejsou zapotřebí, a materiál jde například až na opalovací stroj OSTHOF. I ten je možné přeskočit a pokračovat rovnou bělením v barevně.

Materiál jako je dyftýn, jde nejdříve na česací stroj. Před každým česáním se provádí čištění stroje pomocí tzv. laufu, který projede strojem před upravovaným materiálem. Pak se provádí postřih na postřihovacím stroji. Před každou operací je důležité hlídat směr vlasu tkaniny a v případě potřeby převinout materiál na přebálecím stroji.

Manšestry se v předmanipulaci nejdříve pořežou na řezacím stroji. Proces nastavení stroje a zasunutí jehel do řádků před řezáním je zdoluhavý. Jehly se navlékají a usazují do stroje ručně a musí být správně nastaveny s noži uloženými pod jehlami, aby se potřebná příze postupně rozřezala v celém řádku. Napíchání jehel do materiálu a upevnění do stroje trvá zkušenému zaměstnanci přibližně půl hodiny. U některého druhu manšestru se musí pořezání rozdělit na několik operací. Čím je řádek manšestru jemnější, tím vícekrát projde řezacím strojem. Jehly a nože nejsou ve stroji umístěny tak hustě vedle sebe a ani to není možné kvůli jejich velikosti. A proto se musí znovu navlékat nitě a řezat další řádky ve tkanině. Je to zdoluhavý proces, který zabírá velké množství času. U 80 % tohoto materiálu se provádí tzv. preparace, kde se manšestr vysráží, aby se lépe dostávalo do řádku. Nebo se také provádí změkčení mýdlovými změkčovadly pro lepší řezání materiálu. A jiné druhy se musí nejprve počesat z rubu,

aby se lépe řezaly. Nebo se také dělají kombinace již zmíněné preparace a česání. Po řezání se převážně problematické druhy kontrolují.

Procesy v předúpravě jsou zakončené bělením na bělicí lince KÜSTERS. Pokud jsou nějaké mokré předbílené materiály, musí se nejdříve usušit na napínacím rámu ELITEX nebo v sušce MONFORTS. Pak mohou jít na bělicí linku, která bělený materiál rovnou vypere. Poté se suší na napínacím rámu nebo suškou. Stroj na sušení se zvolí podle tkaniny. Pokud je to široké nenáročné zboží, jde na bubnovou sušičku. Naopak elastické materiály se suší na rámu, kde se zároveň i fixují. Do zmíněné běličky se nehodí veškerý materiál, a proto je tu ještě možnost tzv. studeného bělení. Provádí se na stroji PAD BATCH, který se někdy využívá i na odšlichtování. Po tomto bělicím stroji se tkanina navine na vál a pomocí točáků, které zajistí pravidelnou rotaci, se nechá chemikáliemi zafixovat. Ty rovnoměrně působí na jednotlivá vlákna. Točáky s motory jsou umístěny na stěnách v barevně. Nevýhodou je, že fixování trvá někdy až 24 hodin. V předmanipulaci se také nacházejí i různé stroje, které nejsou momentálně využívány. Neměly by být porouchané, jen dočasně či natrvalo vyřazené z provozu.

7.2.3. Barevna

Po předmanipulaci následuje barevna, kde se provádějí další potřebné úpravy. Prostor je vybaven kartáčovací linkou SUCKER MÜLLER, postřihovacím strojem vlasu a mokrým kartáčem SISTIG na propařování a načesání vlasu. Je vhodný pro úpravu sametů. Jsou zde umístěny tři prací stroje, BENNINGER, KÜSTERS, které končí suškou WUMAG a předělaný stroj PAD – STEAM. Odšlichtování se také provádí například na JIGGERU. Ten je s mnoha dalšími ve druhé půlce místnosti. Tam se nachází i druhá suška WUMAG. Dále jsou tu dva barvicí stroje PAD – BATCH, oddělené v klimatizované místnosti. Po stranách barevny i v klimatizované místnosti jsou na zdech otočná zařízení tzv. točáky, které otáčejí rolí s navinutou tkaninou, aby bylo obarvení rovnoměrné. Role se zabalují do fólií. Procesy, probíhající v barevně, začínají každé pondělí čištěním praček, aby se druhý den mohly prát nejdříve bělené materiály, za nimiž budou následovat stále tmavší odstíny. I zde se nachází pár strojů, které nejsou momentálně nijak využívány.

Tkaniny, jako je například hladká, se pohybují po barevně od barvicího stroje PAD – BATCH, přes prací stroje až na sušící zařízení. Samety nebo osnovní elastické druhy se barví na stroji JIGER. Samet se ještě před barvením upravuje postřihováním vlasu a mokrým kartáčem na stroji SISTIG. Materiály se po barvení na JIGERECH i perou. Pak se suší na sušce WUMAG. Některé tkaniny se po vyprání a usušení přesouvají do tiskárny na další úpravy. Tkaniny počesané a s vlasem se musí průběžně otáčet na přebálecím stroji, aby se rovnoměrně obarvily. Je důležité, aby byly na vstupu správně orientované.

7.2.4. Tiskárna

V tiskárně se nachází velmi moderní rotační tiskací stroj ZIMMER s možností tisku až osmi barvami, plochý tiskací stroj ZIMMER, který slouží k potisku kusového zboží, jako jsou ubrusy, ubrousky, zástěry aj. K fixaci se používá pařící stroj ARIOLI. Je tu možnost výběru z velkého množství stávajících desénů, nebo si navrhnout vlastní šablonu, či zvolit vlastní barvy potisku. Tisk se provádí na tkaniny bavlněné, lněné, pololněné, polyesterové či saténové.

7.2.5. Konečná úpravna

V prostoru pro konečnou úpravu se nacházejí čtyři česací stroje TEXTIMA, M – TRI S 45 a dva stroje SMH TRI 30. Jsou používány například na úpravu dyftýnu. Dále jsou tu kalandr Ramatex, tři stroje na kontrolu, dva postřihovací stroje SISTIG a FC 1, dva přebálecí stroje na přetáčení vlasových tkanin, sanforizační stroje CIBITEX 1 a 2 používané u osnovních sráživostí. Jsou tu tři napínací rámy ELITEX, sušící stroj FLEISSNER ROTOSWING a stroj na broušení tkanin.

7.2.6. Adjustárna

V adjustárně je umístěno pět strojů PTG určených ke kontrole, osm adjustačních strojů MWE, relaxační rám COMET a dva balící stroje FLUMS. Zde je jakákoliv tkanina zkontrolována a jsou na ní označeny všechny drobné vady. Pokud se neobjeví jiná závada, vše v pořádku pokračuje na baličku, kde je tkanina označena, zabalena a připravena k transportu.

8. Plýtvání v úpravkách a kancelářích

Velveta a. s. je firma, která je na trhu již řadu let. Budova, ve které se výroba nachází, byla navržena s vysokými stropy, velkými prostory, okny a vikýři, aby do místnosti proudilo co nejvíce světla. Prostory firmy se vytápí pomocí páry a rozvádí se po firmě ventilací.

Veškeré uvedené parametry jsou při dnešním stálém zvyšování energií velmi nákladné. Velké prostory s vysokými stropy se špatně vytápí. Tam, kde nejsou vikýře, se musí pořád svítit. V dílnách jsou zaměstnanci v pohybu, ale v kancelářích se téměř nepohybují, a v zimě se tu musí dostatečně vytápět.

V některých případech se tomuto typu plýtvání nedá dostatečně zabránit, ale jinde mohou být provedeny aspoň nějaké potřebné změny. Těmi je míněno snižování stropů a oddělení prostor, které není zapotřebí vytápět. Patří sem předmanipulace, adjustárna a kanceláře. Firma poskytla spotřeby a ceny energií za poslední tři roky. Výpočty úspor, při provedených změnách a jejich návratnost je uvedena v kapitole 8.7. Náklady jsou včetně DPH.

Při návrzích na snižování stropů a ušetření tak energií bude přihlíženo k řadě faktorů. Jedním z nich budou především normy ČSN a výšky strojů nacházejících se v prostorách. Návrh na snížení stropu v adjustárně se řídil normou s názvem Výrobní průmyslové budovy ČSN 73 5105. Návrh na snižování stropů v kancelářích a technických místnostech se provádí dle ČSN 735 305 čl. 5.2.4.1. s názvem Administrativní budovy. Tyto normy stanovují předepsané minimální výšky stropů.

Ostatní druhy plýtvání je důležité pořádně promyslet a navrhnout před jejich aplikováním takové změny, aby nedošlo k opačnému efektu a neplýtvalo se např. pracovní dobou zaměstnanců při změnách, které by nakonec nebyly efektivní.

8.1. Plýtvání v předmanipulaci

Předmanipulaci tvoří velká hala o rozloze 7 644,25 m² s vysokými stropy. K vazníkům je výška 5,9 metrů a ke stropu cca 6,6 metrů. Do této haly se vejde přibližně 50 452,05 m³ vzduchu. Ten se musí přes zimu ohřívat. Stroje, i když vydávají velkou tepelnou energii, nevyhřejí tak velký prostor. Některé z nich se již nepoužívají a ve výrobě pouze překáží a zabírají jinak a lépe využitelný prostor.

V této hale je vysoko umístěný strop. Na střeše jsou průběžně rozmístěné vikýře. Jsou důležité pro osvětlení výroby. Okna se nachází jen na jedné straně a neposkytují dostatečné množství světla. Níže je vidět obrázek 3, na kterém jsou žlutou barvou označeny stroje, ty mohou být odstraněny. Brání snížení plýtvání, zmenšením vytápěných prostor. V obrázcích jsou vyznačeny používané stroje hnědou barvou.



Obr. č. 3 Prostor předmanipulace v původním stavu [vlastní]

hnědé útvary s čísly – stroje v předmanipulaci, žluté útvary s čísly – nepoužívané stroje

8.2. Omezení plýtvání v předmanipulaci

V této hale je problém s celkovým snižováním stropu. Brání tomu výšky strojů a vikýře, které zajišťují dostatek denního světla. Náklady na snížení stropů a vytvoření v místě vikýřů průhledné izolace, jsou vysoké. Taková změna by se dala provést v budoucnu a rovnou ve všech ostatních úpravách. Na takovou změnu je potřeba mít dostatek času a finančních prostředků a je třeba ji naplánovat tak, aby co nejméně narušovala a zpomalovala výrobu.

Proto bylo navrženo jiné řešení, které nejenže sníží aspoň částečné náklady, ale také vytvoří dostatek skladovacího prostoru pro zboží. Což je velmi výhodné vzhledem k tomu, že prostory ke skladování jsou nedostatečné. Nově vytvořený skladovací prostor má plochu 831,25 m² a objem vytápěného prostoru je 5 486,25 m³. Tento prostor představuje cca 11 % z celkového objemu haly, které nebude nutné nadále vytápět. Dalším přínosem je vznik nového skladovacího prostoru. Návrh změn je popsán v podkapitolách.

8.2.1. Kroky při snižování plýtvání v předmanipulaci

Krok 1 - Přesun a odstranění nepoužívaných strojů

Při prvním kroku se mohou nepoužívané stroje nabídnout k prodeji na internetu. Ty si pak odvezou případní zájemci. Při nezájmu by bylo vhodné demontovat toto nevyužitá strojní zařízení. Není tak se stroji prováděna zbytečná manipulace navíc. Po odstranění strojů vznikne volné místo. Vzniklý nepravidelně rozvržený prostor celkově nevyhovuje stavu úpravny. Na obrázku 3 jsou žlutou barvou označeny stroje, které se nepoužívají a měly by být odstraněny.

Krok 2 – přesun stávajících strojů a vymezení volného prostoru

Aby byl vyplněn volný prostor a nedošlo tak k plýtvání místem, je vhodné na tyto nevyužité plochy přesunout stroje, které se nachází na krajích úpravny. Jsou to čtyři stroje, které slouží ke kontrole, dva česací a dva zdvojené řezací stroje. Ty jsou na obrázku označeny žlutou barvou.

Po přerovnání se uvolní velká část prostoru, která může být oddělena od pracovní části. Volný ohraničený prostor je vhodné využít pro skladování zboží, jak je uvedeno a více rozepsáno v kapitole 11. Ale před postavením strojů na nové místo je dobré tyto stroje alespoň z části odsunout z pracovní zóny dělníků. Byly by tak chráněny před případným poškozením.

Krok 3 – navrhnutí izolační stěny pro snížení nákladů

Aby se dále snížily náklady, bylo by vhodné postavit izolační stěnu. Ta by zmírnila únik tepla. Stěna by měla plochu 429 m². Tloušťka příčky by byla 10 cm s vnitřní izolací a oboustranným opláštěním. Práce na izolačních stěnách je ideální o víkendu, kdy se nepracuje. Nenarušila by se tak výroba. Další možnost je při snížení provozu v odpoledních hodinách, ale to by bylo velice náročné při každodenním zajišťování strojů a tkanin před nečistotami při přestavbě. Nejideálnější je přestavbu provádět při celozávodní dovolené.

Před samotnými stavebními činnostmi je potřeba upravit okolní terén. Stroje a tkaniny, nacházející se v blízkém okolí, musí být zajištěny před možným znečištěním. Nejblíže uskladněné tkaniny by se musely převézt do dostatečné vzdálenosti a na volné prostory nebo zpět do skladu rezného zboží. Ostatní tkaniny, které by nebylo možno přesunout, přikrýt fólií. To samé platí i u strojů. Nejblíže postavené stroje by se zakryly ochrannými fóliemi.

Stěny musí být postaveny tak, aby co nejlépe izolovaly nově vzniklou místnost. Do odizolovaného prostoru by musely vést dvojce dveře, aby mohlo probíhat uskladňování a vyskladňování zboží a údržba. Na obrázku 4 je konečná podoba navrhnutých změn v předmanipulaci pro snížení energetických nákladů. Nová stěna je zde vyznačena červenou barvou.



Obr. č. 4 Předmanipulace s červeně vyznačenou izolační příčkou [vlastní]

A – volný prostor, červené ohrazení – vzniklá izolační příčka, hnědé útvary – stroje v předmanipulaci

8.2.2. Náklady na snížení plýtvání v předmanipulaci

Před vybudováním izolační stěny je pro firmu výhodné vyhlásit konkurz na nejideálnějšího výrobce. Důležitá je nejen cena, ale i dobře odvedená práce. Tady jsou důležité kladné recenze na vybranou stavební firmu.

Náklady budou tvořeny převážně cenou materiálů, lidské práce. Při tak velkém objemu zakázky je doprava materiálu zdarma. Stěna bude mít velikost 65 metrů na délku a 6,6 metrů na výšku z čehož vychází plocha 429 m².

Orientační náklady jsou v tabulce 1., pod tímto odstavcem. Stavba příčky se skládá z ceny materiálu a práce za metr čtvereční příčky (890 Kč). Materiál vychází i s prací a cenou dvou vrat orientačně na jeden kus na 20 000 Kč [17, 18].

Tabulka 1 Náklady na stavbu izolační stěny v předmanipulaci

název	výpočet	výsledek (Kč)
izolační stěna	429 x 890	381 810
vrata	2 x 20 000	40 000
celkové náklady	381 810 + 40 000	421 810

8.3. Plýtvání v adjustárně

V adjustárně se nachází vysoký strop. Výška tohoto stropu v hale i v kancelářích je 6,2 metrů a k vazníkům 5,3 metrů. Je zřejmé, že tak velký prostor je finančně náročné pět dní v týdnu vytápět. Díky zbytečně vysokým stropům tu dochází k velkým tepelným ztrátám.

V této hale o rozloze 1 950 m² a objemu vzduchu v prostoru 12 090 m³ se nenachází vikýře, které by ztěžovaly a zdražovaly návrh na snižování stropů. Nejvyšší stroj v této místnosti je přibližně 2,5 metrů. Snižování stropu se tedy částečně bude řídit podle jeho výšky.

V kancelářích a umývárkách o celkové rozloze 122,7 m² a objemu vzduchu v prostoru 760,7 m³ budou stropy navrženy podle normy. Nemusí se zde hledět na výšku strojů a jiných zařízení.

8.4. Omezení plýtvání v adjustárně

V adjustárně bude navrženo snižování stropů přímo v dílně, také v kancelářích a technických místnostech. Návrh snížení stropu v adjustárně se řídil normou ČSN 73 5105 s názvem Výrobní průmyslové budovy. Návrh snižování stropů v kancelářích a technických místnostech se provádí dle ČSN 735 305 čl. 5.2.4.1 s názvem Výrobní průmyslové budovy. Snižování těchto prostorů by bylo opět ideální v době celozávodní dovolené. V hale se nenachází vikýře jako v ostatních úpravkách, takže se izolace může vybudovat neprůhledná.

Nejnáročnější bude snižování stropů přímo v adjustárně. Musí se před začátkem stavebních prací zakrýt každý stroj, palety, jiné přepravní vozíky a manipulační prostředky ochrannou fólií. Také by se musely odvést uskladněné tkaniny. Nejlepším řešením je uložení tkanin ve skladu hotových výrobků. Přikrytí stolů a skříní v kancelářích bude snazší a mnohem rychlejší. Dočasně odstranit by se měla pouze elektronika.

Snížením stropů v adjustárně i v kancelářích dojde ke zmenšení vytápěného prostoru a tím i ke snížení nákladů. Stropy v hale se sníží na polovinu, tedy přibližně na 3 metry, čímž klesne objem vzduchu na 6 045 m³. Náklady na vytápění by se pak měly podstatně snížit. Vytápěný prostor by se měl zmenšit o 50 %. Stropy v kancelářích a technických místnostech se sníží na výšku 3 metrů, což je doporučená hodnota pro kancelářské prostory dle ČSN 73 5105. Tím dojde ke zmenšení vytápěného prostoru kanceláří na 368,1 m³.

8.4.1. Náklady na omezení plýtvání v adjustárně

Náklady na úpravy budou tvořeny převážně cenou materiálů a lidské práce, jež je započítána v ceně za metr čtvereční. Doprava při tomto objemu materiálu bývá zdarma. Cena se vypočítá z plochy stropu a ceny za metr čtvereční, ta je 508 Kč včetně práce. Tímto způsobem je vypočítána cena na snížení stropů ve všech prostorech. Cenu dále navyšuje částka za úpravu elektroinstalace (osvětlení), která je 2 451 korun. Práci

zajišťuje podnikový elektrikář/údržbář. Jsou zde započteny ceny kabelů, svorkovnic a montážního materiálu. Výpočet byl prováděn tak, že se počet světel vynásobil výškou sníženého stropu, z čehož vyšla délka potřebného kabelu a ta se vynásobila cenou 10 Kč/m (první cifra ve výpočtu v tabulce 2). Dále se počítalo množství svorkovnic, kde na každých šest světel připadá jedna svorkovnice. To při počtu 66 světel vychází na 11 svorkovnic. Cena jedné je 17 Kč za svorkovnici, což dělá 187 Kč (druhá cifra ve výpočtu). Poslední cifra je za montážní materiál [19, 20, 21].

Tabulka 2 Náklady na snížení stropu v adjustárně

název	výpočet	výsledek (Kč)
hala adjustárny	1950 x 508	990 600
kanceláře a techn. místnosti v adjustárně	122,7 x 508	62 331,6
elektroinstalace	2 098 + 187 + 166	2 451
celkové náklady	990 600 + 62 331,6 + 2 451	1 055 382,6

8.5. Plýtvání v kancelářích

V kancelářích úpravny je výška stropů 4,9 metrů. Počet kanceláří je devět a jejich celková plocha je 676,5 m². Celkový vytápěný prostor kanceláří je 3 314,85 m³. Jsou umístěny po celé délce závodu. Veškeré teplo proudí vzhůru a je nákladné a také zbytečné tyto prostory, které nejsou důležité, vytápět. Pokud se prostory dostatečně nevytopí, zaměstnancům je zima a jejich práce není tak efektivní. Pokud se vytopení prostorů dohání zvyšováním teploty a prodlužováním doby topení, zvyšují se značně náklady, to je pro firmu zbytečně zatěžující. Přesné údaje ale nejsou známy. Firma má pouze celkovou spotřebu energií na vytápění.

8.6. Omezení plýtvání v kancelářích

Plýtvání je možné omezit opět snížením a správným zaizolováním stropů v kancelářích. Změnu je vhodné provádět postupně po kancelářích. Zaměstnanci z pracovny by se provizorně přemístili do jiných prostor nebo do jiných kanceláří. Po

dokončených změnách by byl celkový vytápěný prostor 2 029,5 m³. Tím dojde ke zmenšení vytápěného prostoru o cca 39 %. Výška stropu by byla 3 metry.

8.6.1. Náklady na omezení plýtvání v kancelářích

Náklady na úpravy budou opět tvořeny převážně cenou materiálů a lidské práce. Doprava při tomto objemu materiálu bývá zdarma. Cena se vypočítá z plochy stropu a ceny za metr čtvereční, která je 508 Kč. Tímto způsobem je vypočítáno snížení stropů ve všech kancelářských prostorech. Cenu dále navyšuje částka za úpravu elektroinstalace (osvětlení), která je 751 korun. Jsou zde započteny ceny kabelů, svorkovnic a montážního materiálu. Způsob výpočtu je uveden v kapitole 8.4.1. s tím že v tomto případě je 25 světél. Práci opět zajistí podnikový elektrikář/údržbář.

Celkové náklady na úpravy kanceláří = $(676,5 \times 508) + 751 = \underline{\underline{344\,413\text{ Kč}}}$

8.7. Výpočty nákladů a návratnosti na vytápění firmy při změnách

8.7.1. Výpočet nákladů

Firma poskytla údaje týkající se spotřeby energií a nákladů za poslední tři roky. Tyto hodnoty se zprůměrují. Díky těmto údajům je možné spočítat snížení nákladů, pokud by se zrealizovaly navržené úpravy.

Aby se dosáhlo stanovení úspory za rok, je třeba nejdříve vypočítat ze známých hodnot náklady na vytápění za den, poté tuto cifru vydělit počtem metrů krychlových. Tím se zjistí, kolik firmu stojí vytopit 1m³ za den. Když tuto hodnotu vynásobíme prostorem, který se už nebude vytápět, dostaneme orientační úsporu za jeden den. Při vynásobení počtem dní v roce se vypočítá úspora, kterou by firma mohla získat za rok.

Je známa i částka, kterou je potřeba vynaložit na provedení těchto úprav, a tak je možné vypočítat i jejich návratnost. Veškeré tyto výpočty jsou uvedeny v tabulkách pod tímto odstavcem.

Tabulka 3 Zprůměrované náklady firmy za tři roky a výpočet nákladů na jeden den

rok	počet pracovních dnů v roce	energie/rok (GJ)	průměrná cena za GJ (Kč)	Kč/rok
2010	252	9 891	320	3 165 120
2011	253	7 539	320	2 412 480
2012	253	8 243	340	2 802 620
průměrné hodnoty	252,7	8 557,7	326,7	2 793 406,7
náklady Kč/den		11 054,2		

Tabulka 4 Výpočty m³ prostor firmy a již nevytápěných prostor

název prostor	objem prostor (m ³)	rozdíl objemu (m ³)
předmanipulace	50 452,05	5 486,25
adjustárna	12 090	6 045
adjust. kanceláře	760	392,6
kanceláře	3 314,85	1 285,35
ostatní prostory	92 363,27	
celkem	158 980,17	13 209,2

Tabulka 5 Výpočet úspory za rok

	výpočty	výsledek (Kč)
cena za 1m³/den	11 054,2 / 158 980,17	0,0695
úspora za den	0,0695 x 13 209,2	918
úspora za rok	918 x 252,7	231 979

Veškeré uvedené výpočty byly prováděny pro spočtení úspor za rok, které by firma měla, pokud by provedla navržené změny při odstraňování plýtvání v podobě tepelných ztrát. Částka, která by se ročně orientačně ušetřila, je **231 979** korun. Výpočty návratnosti jsou uvedeny v následující kapitole.

8.7.2. Výpočet návratnosti

Důležité je se zaměřit na výpočet doby návratnosti vložených nákladů. Existuje více způsobů. V této práci je použita metoda výpočtu prosté návratnosti. Tato metoda není tak přesná, ale pro základní zhodnocení dostačující. Je často používaná pro svou jednoduchost.

Ve výpočtu se počítá s tím, že firma má dostatečné finanční prostředky k dispozici. V případě, že nemá, je na trhu velké množství finančních produktů, k jejichž zhodnocení nejsou dostupná data. V takovém případě je třeba jednat s určitou bankou a zjistit si podmínky, které by vedly k možné realizaci těchto úprav. A zároveň bance poskytnout potřebná data, aby firmě nabídla co nejvýhodnější podmínky. V takovém případě se v závěru celková částka značně navýší o každoroční úroky z úvěru. Informacemi od firmy se také banka chrání, před poskytnutím finančních prostředků někomu, kdo jej nebude moci splatit. V takovýchto situacích se již jedná o velké finanční částky.

Výpočet návratnosti se prováděl vydělením vynaložené částky **1 821 605,6 Kč** na snížení plýtvání částkou **231 979 Kč**, kterou by firma každoročně ušetřila.

Výpočet návratnosti:

DN ... doba návratnosti

NF ... náklady firmy

RÚN ... roční úspory firmy

$$DN = \frac{NF}{RÚN}$$

$$DN = \frac{1\,821\,605,6}{231\,979} \doteq 7,85 \text{ let}$$

8.8. Přínosy

Zde jsou popsány přínosy, které se týkají návrhu na snížení plýtvání v předmanipulaci, adjustárně a kancelářích firmy. Přínosy v těchto prostorech jsou:

- snížení nákladů na vytápění,
- použití peněz ušetřených za plýtvání na další změny,
- spokojenější a lépe motivovaní zaměstnanci,
- více úložných prostor pro tkaniny.

9. Sklad

V této kapitole jsou uvedeny informace o rozdělení skladu, způsoby označování firemního a zákaznického zboží, uskladnění a přeprava tkanin. Dále jsou tu podrobně popsány jednotlivé skladovací prostory, kterým byla přiřazena čísla pro jednodušší popis a porozumění textu a také rozdělení skladů na sekce pomocí písmen v abecedě. Na konci jsou vypsány nedostatky objevené při poznávání skladovacích prostor. V závěru podkapitol jsou přidány obrázky původních uspořádání skladů.

9.1. Základní informace a rozdělení skladu

Sklad materiálu se nachází v přízemí, kam se sváží veškeré režné zboží firmy a také zboží zákazníků. Skladovací prostory jsou tvořeny dvěma sklady, dlouhou a širokou chodbou mezi nimi a malou místností u vchodu a vedle kanceláře, kde se přijímají tkaniny. Každá místnost či sklad obsahuje určité množství sloupů. Rozměry prostorů jsou uvedeny při popisu každého ze skladů. Sloupy mají jednotnou velikost 50x50 cm a občas se v halách nachází dvojité sloupy 50x100 a rozestupy mezi nimi jsou 5,5 metrů.

9.1.1. Označení a zaznamenávání veškerého zboží ve skladu

Veškeré zboží nacházející se ve firmě Velveta a. s. je označováno sedmimístným číslem ve tvaru xxx xxxx. První trojčíslí tvoří základní rozdělení tkanin podle použitého materiálu a vzoru. Další čtyři místa označují pořadové číslo druhu. Jsou to doplňující informace, týkající se určité tkaniny, která je označená jménem a je dána specifickými parametry.

Zboží se označuje tak, aby se rozlišil majetek Velvety a.s., označovaný 2xx xxxx a zákazníka označený 4yy xxxx. Kde ypsilony jsou pořadovými čísly zákazníka.

Označení zboží Velveta a. s.

- 215 xxxx – hladké tkaniny - 100% CO
- 245 xxxx – směsové hladké tkaniny
- 251 xxxx – tkaniny 100% CO – prací kordy
- 261 xxxx – směsové tkaniny – prací kordy
- 255 xxxx – tkaniny 100% CO – samety
- 265 xxxx – směsové tkaniny – samety
- 257 xxxx – tkaniny 100% CO – dyftýny
- 267 xxxx – směsové tkaniny – dyftýny
- 253 xxxx – tkaniny 100% CO – manšestry
- 263 xxxx – směsové tkaniny – manšestry

V kanceláři skladu se nacházejí karty každé tkaniny, které jsou uloženy ve skladu. Každá tkanina má tuto kartu i u sebe. Jsou na ní důležité údaje o původu, názvu, parametrech tkaniny a firemní označení.

Veškeré tyto údaje jsou samozřejmě uloženy v počítači, kam se zaznamenává příjem a výdej materiálu ze skladu. Ještě před zařazením do systému se každému materiálu, jak již bylo zmíněno, přiřadí kód a ten s ním prochází celou úpravou. Číslo zákazníka je nápadně odlišeno od zboží Velvety a.s. Jsou pro ně vyhrazena čísla od 5x xxx.

9.1.2. Uskladnění a přeprava rezného zboží

Zboží je uskladněné na paletách o velikosti 180 x 120 cm. Tkaniny jsou buď vyskládané (vrstvené) na palety, nebo navinuté v rolích různé šířky a uložené nastojato.

Zboží zákazníka je dopravováno převážně v rolích a je uloženo ve vodorovné poloze na paletách o rozměru 160 x 90 cm. Při výskytu velkého počtu tkanin, je možné umístit dvě palety se zbožím na sebe.

Zboží přepravuje několik vysokozdvížných vozíků. Firma vlastní dva druhy těchto vozíků, protože používá právě 2 způsoby skladování zboží a zároveň s nimi manipulují. Jeden druh je určen na přepravu palet a druhý na přepravu rolí.

9.1.3. Značení skladů a jeho částí

Pro snadnější orientaci bylo zvoleno specifické označování skladů a jednotlivých sekcí. Ke skladům jsou přiřazeny číslice a jednotlivým sekcím uvnitř písmena abecedy. Čísla a písmena jsou použita v obrázcích pod jednotlivými podkapitolami. V reálu skladovací prostory původně žádné specifické označení a rozdělení do sekcí neměli.

9.2. Sklad 1

První sklad má rozlohu 1 651,75 m². Po celé jeho ploše jsou rozmístěny sloupy, ty tvoří jednotlivé uličky a sekce pro rozdělení zboží. Prostorem vede jedna manipulační ulička. Ta umožňuje přístup ke zboží pouze zepředu. V zadních částech prostoru pak nedochází k obměně a tkaniny jsou tak vystaveny možným rizikům poškození.

9.2.1. Sekce A

Sektor A je zakreslen v levé části obrázku 5, umístěného na konci této kapitoly a je vyznačený zelenou barvou. Zde je uloženo zboží zákazníka, které zabírá plochu o velikosti 378 m².

Skladování tohoto zboží je většinou ve dvou řadách mezi sloupy. Někde se objevily také řady po třech paletách se zbožím. Materiál se musí doplňovat a odebírat zepředu. Některé tkaniny tu pak zůstává po delší dobu.

Na sloupech se nachází karty v ochranné fólii s nápisem označujícím zboží zákazníka. To je sice odlišeno od zboží Velvety a.s. pomocí cedulek, ale už tu nejsou žádné popisky, které by označovaly, kde přesně se nachází jednotlivé položky. Na zemi pak je barvou vyznačený skladovací prostor.

9.2.2. Sekce B

V modrém obdélníku na obrázku 5 se nachází zboží firmy. Plocha skladovacího prostoru je $409,25 \text{ m}^2$. Do tohoto místa zasahují i prázdné palety na podkládání tkanin.

Skladování tohoto zboží je po dvou, někdy po třech řadách mezi sloupy. V každé řadě by se měl nacházet jeden druh materiálu. Ke tkaninám je přístup jen z jedné strany, tady vede hlavní ulička. Materiál je opět zavážen a vyskladňován z jedné strany. A opět některý zůstává v zadní části zbytečně déle.

Na sloupech v této sekci se nenachází žádné označení. Nejsou tu cedule ani tabule, které by označovaly uložený materiál. Jen na podlaze je čára označující vymezený prostor pro skladování.

9.2.3. Sekce C

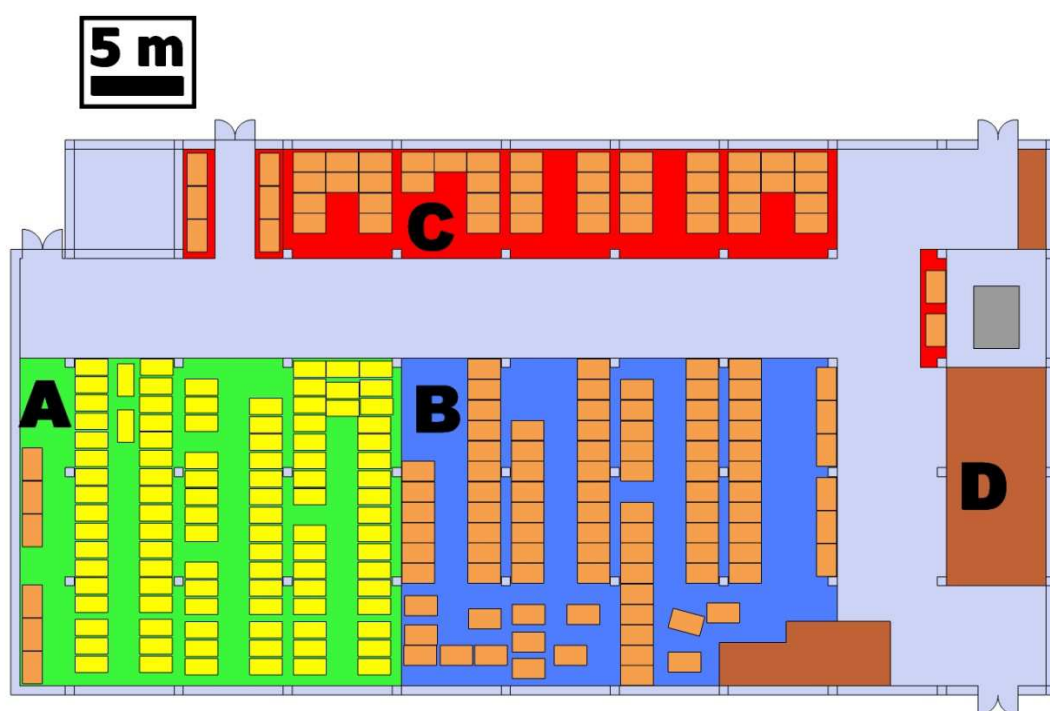
V této části, vyznačené na obrázku 5 červenou barvou, se také nachází zboží Velvety a.s. Plocha skladovacího prostoru je $212,25 \text{ m}^2$. Do ní jsou započítány i malé zaskladněné okolní plochy.

Zboží je uskladněno někdy i po třech řadách mezi sloupy. Většinou to jsou nábalý na paletách. Některé tkaniny jsou uloženy v okolí dveří nebo před expanzní nádrží. Překáží tak ve skladu při manipulaci s jinými materiály. Ke zboží je opět přístup jen z hlavní uličky. Odtud se materiál naskladňuje i vyskladňuje.

V sekci C na sloupech není žádné označení zboží, které by ukazovalo, jaký materiál se zde nachází. Na podlaze jsou zakresleny orientační čáry vymezující velikost úložného prostoru.

9.2.4. Sekce D

Volné palety, potřebné při přeskladnění, podložení zboží a manipulaci s materiálem, nemají určené místo. Nacházejí se rozptýlené v různých částech skladu. Jejich uskladnění se může stát nebezpečné při manipulaci s tkaninami. Rozloha sekce D je 103,7 m². Na obrázku 5 pod touto podkapitolou, je původní stav Skladu 1.



Obr. č. 5 Sklad 1 v původním uspořádání [vlastní]

A – manipulační prostor a sekce s uskladněným rezným zbožím zákazníka, B, C – sekce uskladněného rezného zboží firmy, D – sekce s pomocným materiálem (palety)

9.3. Sklad 2

Druhý sklad má rozlohu 2 122,75 m². Po celé jeho ploše jsou rozprostřeny sloupy, ty tvoří jednotlivé uličky. Jedna jeho část je oplocena. Pro přístup a manipulaci s materiálem slouží jedna ulička. V některých částech je uloženo starší režné a „předbílené“ zboží. Popis uložení zboží je rozdělen do několika sekcí. Na konci této podkapitoly se nachází ilustrační obrázek skladu 2.

9.3.1. Sekce A

V části označené oranžovou barvou, na obrázku č. 6 se nachází firemní zboží. Je tu uložen převážně dyftýn nebo tkaniny, které jsou po jednom od každého druhu. Velikost skladovacího prostoru je 144 m².

Materiál na paletách je uskladněný ve dvou řadách v mezerách mezi sloupy. Prostor není plně využit. K zásobám je přístup pouze zepředu. Za těmi je pletivo, oddělující další skladovací prostor

.V sekci A není žádné označení, které by informovalo o uloženém materiálu. Velikost skladovacího prostoru je ohraničena pouze okolním pletivem.

9.3.2. Sekce B

V prostoru ohraničeném pletivem se nachází materiál pro adjustárnu. Jsou tu krabice pro převoz, role, obalové fólie a jiné. Plocha určená k tomuto skladování je 332,75 m². Materiál je uložený na paletách a již zabalený. Jak na vstupu do skladu, tak v blízkosti uložených materiálů se nenachází žádné značení.

9.3.3. Sekce C

Tuto část tvoří prostor o velikosti 306,25 m². Je zde režné zboží firmy. Jsou tu uložené rozpracované druhy tkanin a „předbíleného“ zboží.

Materiál je uskladněný ve dvou dlouhých řadách. Některé palety vybočují z uliček. Přístupová cesta je pouze z vnitřní části prostoru, který je z venku oplocen. Před tímto oplocením se také nachází malé množství „předbílených“ tkanin. Zboží se může odebírat a uskladňovat ze dvou stran.

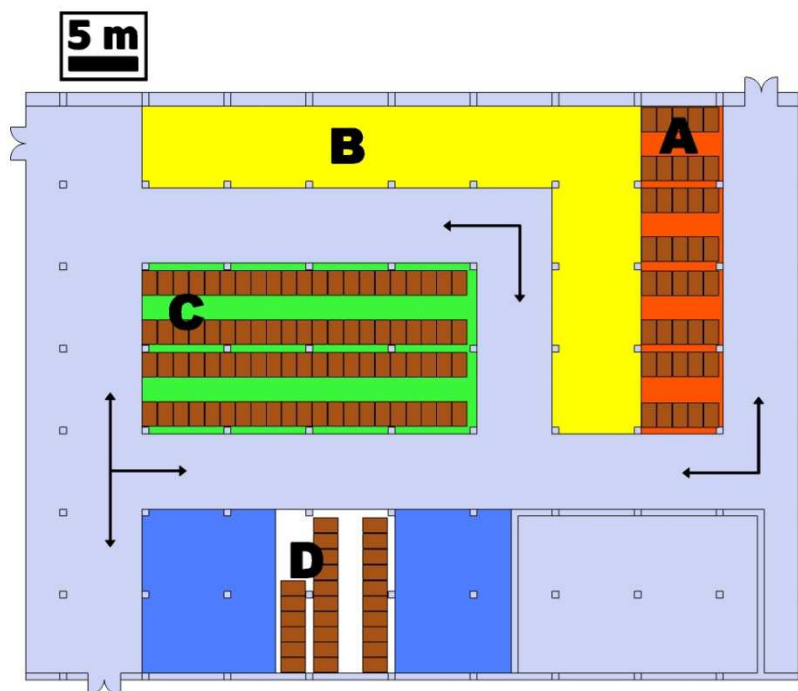
Druhy tkaniny nejsou nikde v blízkosti uskladnění vypsány. Není snadné se v takovém množství orientovat. Ohraničení zboží tvoří převážně pletivo.

9.3.4. Sekce D

Mimo oplocenou část je sekce D o rozloze 324 m². Nachází se tu rozpracované a „předbílené“ zboží, které tvoří zásoby a čeká na využití při nových a nečekaných objednávkách zákazníka.

Tkaniny jsou uloženy v prostorech mezi sloupy. Jejich uspořádání je ledabylé a nezaplňují celý prostor. Přístup k uskladňování a vyskladňování zboží je z jedné strany. Kromě zboží tu jsou i prázdné vozíky, které nejsou momentálně využívány. Ty zbytečně zabírají prostor pro uložení dalšího materiálu. V plánu jsou označeny světle modrou barvou.

Místo uložení tohoto materiálu není nijak viditelně označeno. Například pomocí cedulí, informačních tabulí nebo viditelných štítků. Na obrázku č. 6 je vidět Původní stav skladu.



Obr. č. 6 Sklad 2 v původním uspořádání [vlastní]

A, C, D – sekce uskladněného režného zboží, B – sekce uskladněného materiálu adjustárny, modrá plocha – vozíky a jiné materiály, hnědé obdélníky – palety s režným zbožím

9.4. Dodatečné prostory

Mezi prvním a druhým skladem se nachází úzký prostor o velikosti 427,8 m². Skladují se tu různé druhy režného zboží firmy. Není zcela využita kapacita prostoru. Chybí tu označení uložených tkanin.

Prostor o velikosti 91,5 m² se nachází vedle kanceláře. Zde se také skladuje část režného zboží, většinou v rolích. Pro tento prostor je navíc potřeba mít volné místo pro stroje určené k manipulaci se zbožím a jiné pomocné stroje.

9.5. Nalezené nedostatky ve skladu

V každém ze skladu byly nalezeny překážky, které brání jednoduchému, snadnému a rychlému pohybu zboží. V podkapitole 10.5 je tabulka č. 1. V té jsou uvedeny naměřené časy při převozu zboží ze skladu k výtahu. Nedostatky jsou:

- dlouhé hledání a přeprava potřebné tkaniny,
- jen jedna přístupová cesta pro zavážení a vyskladňování zboží,
- zboží na paletách je nahuštěno u sebe,
- nedostatečná obměna materiálů v zadních částech skladů,
- nevýrazné označení sekcí,
- druhy tkanin nejsou viditelně označeny,
- větší nebezpečí úrazu.

10. Změna skladu

V původním skladu byly nalezeny nedostatky, které narušují činnost celkového chodu společnosti. Proto byly navrženy změny za pomoci metody 5S. **Ta byla po projednání s vedením také aplikována.** Níže jsou popsány nové návrhy uspořádání a chodu skladů. Pro názornost jsou v podkapitolách vloženy plánky provedených změn. V plánech s provedenými změnami je zakreslené plné využití prostorů.

Skladovací prostor musí být co nejlépe využit, ale také je důležité dbát na bezpečnost, místo pro manipulaci se zbožím a přístupnost k němu. Na začátku každé místnosti by měl být vyvěšený plán skladu. Aby bylo na první pohled vidět, jak jsou v hale rozmístěny a uskupeny jednotlivé tkaniny, kde se nachází uličky a kde musí být dostatek volného prostoru pro manipulaci se zbožím. Pod nákresem se nachází popisky a vysvětlivky ke značkám.

10.1. Sklad 1

Pro snadnější přístup, rychlejší manipulaci a častější obměnu materiálu je v prvním skladu zavedena zadní ulička. Tudy se taktéž odebírá materiál a je tak zajištěn plynulý koloběh. Pro materiál byla vyhrazena speciální místa s ohrazením. V těchto prostorách již nejsou materiály nahuštěny jako předtím. Jsou rozmístěny v řadách s dostatečnými rozestupy, aby byl zajištěn přístup k materiálům i ze stran a byl tak zrychlen a zajištěn plynulý tok zboží.

Sklad byl rozdělen do sekcí, odpovídajících množství uskladněného materiálu. Pro jasné vymezení a snadnější orientaci jsou v plánu tyto prostory zakresleny barevně. Na sloupy ze strany přístupu se umístily informační tabule s křídou a hadříkem, určené k záznamům aktuálního zboží. Je tak snadnější orientace ve skladu a rychlejší pracovní nasazení. Sekce jsou na prvních tabulích označeny písmenem jako na plánu.

10.1.1.Sekce A

Zboží zákazníka bylo přemístěno z původního místa na nové stanoviště, označené v plánu písmenem **A**. Nová plocha má 183 m². V tomto prostoru může být umístěno až 90 palet.

Palety se zbožím jsou umístěné mezi sloupky ve třech řadách. Zboží se odebírá a doplňuje pouze zepředu. Není tu problém s manipulací, protože tkaniny jsou uloženy v krátkých uličkách. Navíc se tkaniny často obměňují a nedochází k dlouhému zdržení ve skladu.

Na sloupech jsou umístěné informační tabule. Popisky na nich označují sekci shodnou s plánem, dále prostor vyhrazený pro zboží zákazníka a čísla položek sloužící k identifikaci každé uložené tkaniny. Prostor je vymezený a ohraničený pruhem bílé barvy.

10.1.2.Sekce B

Dále se nejčastěji používané tkaniny v tomto roce umístily na vybrané místo pod písmenem **B**. Je to velký prostor o velikosti 503,05 m² a byl vyhrazen především manšestrům a pracím kordům. Těchto tkanin je zde momentálně nejvíce a nejčastěji se s nimi pracuje. Proto je toto ideální uskladnění nejblíže k výtahu. V tomto prostoru může být nejvíce uloženo 84 000 metrů tkaniny, což je přibližně 84 palet. Podél zadní zdi bylo navrženo další skladovací místo při mimořádných zakázkách a nedostatku volného prostoru. Zde se dá navíc uložit 20 000 metrů tkaniny, což je přibližně 20 palet.

Palety se zbožím jsou umístěné mezi nebo okolo sloupů ve dvou řadách. Řady tkanin nejsou již nahuštěny, ale oddělují je široké prostory potřebné pro snadnou a jednoduchou manipulaci. Zboží se odebírá a doplňuje tam, kde je zrovna potřeba.

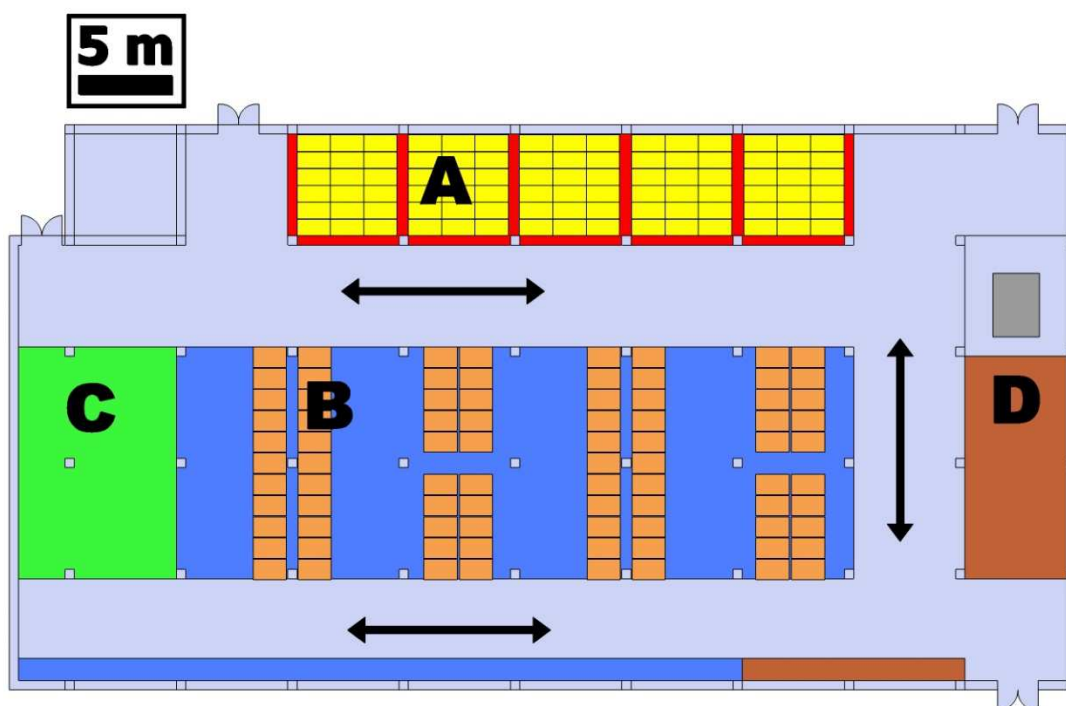
Uskladněné zboží je zapsáno na tabulích upevněných na sloupech v této sekci. Je označené číslicemi, které začínají čísly 253, 263, 251 a 561. Prostor je ohraničen linií bílé barvy.

10.1.3. Sekce C

Na místě s označením C o velikosti 106,25 m² byl vymezen volný prostor pro potřebnou manipulaci se zbožím. Tuto sekci dělí jedna řada sloupů. V té užší části se nacházejí materiály potřebné například pro převíjení tkanin aj. V době, kdy je přivezen nový materiál, je důležité jej někam uložit, než se zařadí a rozveze na správné místo.

10.1.4. Sekce D

V zadní části na dvou místech, označené písmenem D se nacházejí palety. Jsou tak odděleny od rezného zboží. Původně byly ve skladu více rozmístěné a neměly jednoznačně stanovený prostor. Velikost úložného prostoru je 80,4 m². Provedené změny jsou vidět na obrázku 7 pod tímto textem.



Obr. č. 7 Sklad 1 po přestavbě [vlastní]

A – sekce pro rezné zboží zákazníka, B – sekce pro rezné zboží firmy, C – manipulační prostor, D – pomocné materiály (palety), žluté a hnědé obdélníčky – palety s rezným zbožím

10.2. Sklad 2

Pro rychlejší, snadnější přístup a manipulaci se ve skladu 2 odstranilo pletivo, vyrovnaly se některé uličky. Materiálům a tkaninám byl přiřazen speciální prostor. U většiny sekcí zůstaly rozměry skladovacích prostor stejné. Probíhaly tu především změny v uskladnění a roztřídění tkanin a materiálů.

Sklad je rozdělený do sekcí, odpovídajících množství uskladněného materiálu. Pro snadnější orientaci jsou v plánu tyto prostory zakresleny barevně. Na sloupy se umístily informační tabule s křídou a hadříkem. Slouží ke snadné orientaci ve skladu a rychlejšímu pracovnímu nasazení a stejně jako ve skladu 1 k označení aktuálně uskladněného zboží. Sekce jsou na prvních tabulích označeny písmeny jako na plánu. Tato změna je vidět na obrázku 8 umístěném na konci podkapitoly.

10.2.1.Sekce A

V prostoru, o velikosti 144 m^2 a s označením **A**, jsou uloženy různé druhy dyftýnu. Ty nezaplní celý úsek. A proto se tu mohou ukládat i tkaniny, kterých není mnoho od každého druhu.

Palety se zbožím jsou vyskládané ve dvou krátkých řadách mezi sloupy. Tkaniny se přiváží a vyváží z přední části. Uličky jsou krátké a není tu problém při manipulaci s paletami.

Nyní je při příchodu, na informačních tabulích, jednoznačně vidět, kde se jaká tkanina nachází. Ohraničení prostoru tvoří opět bílá barva.

10.2.2.Sekce B

Rozloha tohoto prostoru je $296,75 \text{ m}^2$ a nese označení písmenem **B**. Je tu uložen materiál pro adjustárnu.

S paletami plnými krabic, rolí a balících fólií nebylo skoro manipulováno. Jen několik jich bylo přesunuto do vymezeného prostoru a urovnáno, aby nepřekážely při manipulaci s tkaninami. Jen mezi posledními dvěma sloupy byl vyhrazen úsek pro uložení tkanin.

Tento sektor není označen v jeho blízkosti, ale pouze v plánu. Ten je umístěn na konci této podkapitoly.

10.2.3.Sekce C

K prostoru **C**, který byl původně oplocen, o rozměrech 342,25 m² je teď přístup ze všech stran. K ploše skladovaného zboží je přičten i malý prostor, který původně patřil adjustárně. Na kraji nejbližší ke dveřím, odkud se materiál odváží, je umístěný samet. Vyváží se jednou za čas, ale ve větším množství. Proto je umístěný blíže k výtahu. Ostatní tkaniny v sekci se nevyváží tak často a mohou být uloženy více v zadní části.

Palety, které byly původně uloženy ve dvou dlouhých řadách, bez jakéhokoli rozdělení, jsou nyní otočeny o devadesát stupňů. Takže palety s materiálem tvoří několik kratších řad, pro lepší rozdělení rozpracovaných druhů tkanin. Díky tomu se lépe manipuluje se zbožím. V tomto prostoru může být nejvíce uloženo 88 000 metrů tkaniny, což je přibližně 88 palet. Podél zadní zdi bylo navrženo další malé skladovací místo při mimořádných zakázkách a nedostatku volného prostoru. Zde se dá navíc uložit 10 000 metrů tkaniny, což je přibližně 10 palet.

Na informačních tabulích je přehledně vidět, kde se jaké zboží nachází. Prostor je navíc ohraničen pruhem bílé barvy.

10.2.4.Sekce D

Místo označené písmenem **D** o velikosti 324 m² je určené převážně pro „předbílené“ zboží. Tato část se nachází stranou od režného zboží a je oddělena uličkou.

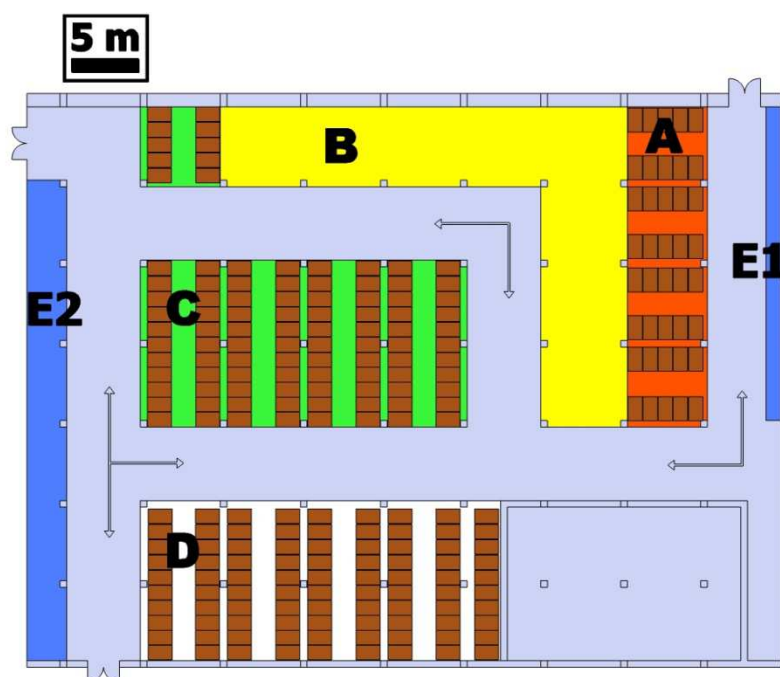
Již z části upravený materiál nezabírá celý skladovací prostor. Nabízí se tu možnost uložení i části režného zboží v případě potřeby každého volného místa.

Tento prostor nemá na sloupech tabule. Momentálně není vidět, kde se jaké zboží nachází, ale mohou se dodat v případě potřeby. Okolí úložného prostoru je vyznačeno pruhem bílé barvy.

10.2.5. Sekce E1 a E2

V sekci E1 se na jednom kraji skladu nachází vyskládané palety potřebné při manipulaci s tkaninami. Zabírají úzký prostor široký přesně na jednu paletu. Jeho rozměry jsou 25,85 m².

V sekci E2 na druhém kraji skladu je vyhrazen prostor o velikosti 108 m². Jsou tam momentálně odstaveny nepoužívané pojízdné palety a jiné manipulační pomůcky z tohoto skladu. Na obrázku 8 pod tímto textem, jsou vidět veškeré provedené změny skladu 2.



Obr. č. 8 Sklad 2 po přestavbě [vlastní]

A, C, D – sekce uskladněného režného zboží, B – sekce materiálu adjustárny,
E, F – sekce pomocných materiálů, hnědé obdélníky – palety s materiálem

10.3. Dodatečné prostory

Úzký prostor mezi dvěma halami o velikosti 427,8 m² je již prázdný. Zboží bylo přesunuto na jiná volná místa s označením na informačních tabulích. Tato úzká část je připravena jako další úložný prostor při větším množství zboží. Úložné místo se může jednoduše rozdělit pro více druhů tkanin.

Prostor vedle kanceláře je také volný. Nyní tato místnost slouží jako odstavná plocha pro manipulační vozíky a jiné věci potřebné pro chod skladu. Je to vhodné místo pro uložení těchto věcí. Pokud nějaký z nich není zrovna používán, nepřekáží odstavený nikde ve skladu.

10.3.1. Výpočty pro umístění množství materiálu

Zde jsou uvedeny výpočty, pro množství materiálu ve vymezených prostorech skladu. Tyto výpočty byly prováděny proto, aby se zjistilo, jestli je možné přemístit a jinak přeskupit stávající materiál ve skladech. Také bylo důležité zjistit, zda se do nových vymezených prostor pro skladování vejde dostatek režného zboží. Při výpočtech uvedených níže bylo zjištěno, že nový systém zavedení skladu je reálný.

V prostorech se skladuje zboží zákazníka na paletách o velikosti 160 cm na 90 cm nebo režné zboží Velvety a. s. na paletách 180 cm na 110 cm. Od těchto rozměrů a rozměrů vymezených skladovacích ploch se odvíjely výpočty. Palety jsou umístěny ve dvou nebo ve třech řadách mezi sloupy. Pak byla vzata v potaz vzdálenost mezi sloupy, což je 5,5 metrů a rozměr každého sloupu 50 centimetrů.

10.3.2. Vzorový výpočet pro změnu ve skladu 1

Vzorový výpočet pro sektor A

Hodnoty, které jsou potřebné k výpočtu využití prostoru A jsou:

- délka prostoru ode zdi ke sloupu 600 cm,
- šíře prostoru mezi sloupy 550 cm,
- 5x opakující se stejný úsek,
- délka palety 180 cm,
- šíře palety 90 cm.

Využití jedné uličky v prostoru A:

S1Ad – výpočet počtu palet na *délku* úseku

$$S1Ad = \frac{600}{90} \doteq 6 \text{ palet}$$

S1Aš – výpočet počtu palet na *šíři* úseku

$$S1Aš = \frac{550}{180} \doteq 3 \text{ palety}$$

S1Adš – výpočet počtu palet v jedné uličce

$$S1Adš = 6 * 3 = 18 \text{ palet}$$

Využití celého prostoru:

S1Ac – výpočet pro celý sektor A

$$S1Ac = 18 * 5 = 90 \text{ palet}$$

10.4. Náklady

Vzhledem k tomu, že pracovníci stihli provést změny ve skladu postupně během pracovní doby, nejsou zde náklady na zaměstnance. Vzniklé náklady se vztahují pouze na materiál, jako jsou skoby, hmoždinky a barvy na tabule a podlahu. Jedná se o orientační ceny, které závisí na výběru dodavatele. Ceny a součet nákladů jsou uvedeny v tabulce 6 [22, 23].

Tabulka 6 Náklady vynaložené na změnu skladu

materiál	počet	cca Kč/ks	Kč celkem
barva na tabule 0,6 l	2	140,-	280,-
barva na podlahu 5kg	1	2 500,-	2 500,-
šrouby	36	1,-	36,-
hmoždinky	36	1,-	36,-
součet nákladů			2 852,-

10.5. Zhodnocení změn ve skladu

V tabulce č. jsou zaznamenány hodnoty měření vývozu reálného zboží ze skladů k výtahu. Podmínky byly stále stejné a měření probíhalo po dobu několika dní, hlavně z důvodu různorodosti tkanin a míst uložení. Kromě toho se ze skladu 2 vyváží méně tkanin, než ze skladu 1, a bylo nutno počkat na vyvezení stejného počtu tkanin z obou skladů. Vysokozdvíhový vozík obsluhoval stále stejný člověk. Čas se měřil od vyjetí vozíku z výtahu až ke zpětnému návratu se zbožím. Na tomto množství materiálu se podařilo ušetřit celkem 3 hodiny a 17 minut. Na jednu zavážku se průměrně ušetřilo 9,85 minuty. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v minutách s přesností na ¼ minuty.

Tabulka 7 Měření času při manipulaci ve skladech před a po změně

sklad č.	čas před změnou (min.)	čas po změně (min.)
1	5	4
1	14,25	2,75
1	13,75	5
1	8,25	5,5
1	21	5
1	16,75	4,25
1	14,5	2,75
1	14,25	5
1	17,25	3
1	9	5,5
2	6,25	6,5
2	18,5	7,25
2	16,75	6,75
2	23,5	8
2	19,75	8,25
2	7,5	6,5
2	22,5	7,75
2	28	8,5
2	15,25	6
2	19	5,75
celkový čas	311	114
průměrný čas	15,55	5,7
ušetřený čas	197	
průměrný ušetřený čas	9,85	

10.5. Přínosy

V každém ze skladu se našlo něco, co nějakým způsobem nevyhovovalo, a to bylo odstraněno nebo změněno. Výsledkem je prostorný urovnaný, přehledný a bezpečný sklad, kde má každý materiál a předmět své místo. Nové přínosy jsou:

- zrychlení dodávek materiálu,
- ušetřený čas při hledání a manipulaci,
- dostatek manipulačního prostoru,
- urovnané a rozdělené zboží,
- zlepšení bezpečnosti práce,
- více času na údržbu skladu aj.

11. Skladování rozpracovaného zboží

V této části práce jsou popsány jednotlivé části výroby, které se nachází ve firmě Velveta a. s. Jsou to tyto: předmanipulace, barevna, tiskárna, konečná úpravna a adjustárna. V každé části výroby bude popsáno uskladnění tkanin během jejich úprav.

Na konci každé podkapitoly jsou uvedeny nedostatky objevené při pozorování skladování tkanin. Veškeré stroje jsou v obrázcích značeny hnědou barvou. Palety jsou různé barvy dle typu a velikosti. Stroje určené k odstranění mají žlutou barvu.

11.1. Předmanipulace

V předmanipulaci se nachází velké množství strojů, které slouží k úpravě mnoha druhů tkanin, například před bělením, barvením a dalším zušlechťováním. Proto je zde skladováno plno rozpracované výroby. V některých dnech se tu sejde velké množství tkanin a prostor úpravny je přeplněný. V podkapitole 11.1.4. je zaznamenána průměrná vzdálenost od strojů k uloženému materiálu.

Pro snadnější orientaci jsou popisované skladovací prostory rozděleny do dvou sekcí. Na konci této podkapitoly se nachází ilustrační obrázek znázorňující současné rozvržení prostoru. Stroje vyznačené žlutou barvou se nepoužívají a měly by být odstraněny.

11.1.1. Sekce A

Tato sekce se nachází naproti a v okolí kartáčovací linky. Jeho celková rozloha je přibližně 574 m². V podélné části rovnoběžně s linkou číslo 4173 jsou uloženy

převážně manšestry a prací kordy. Na pravém konci rovnoběžné části čekají tkaniny na bělení. Na opačném konci se nachází dyftýny.

Palety jsou uloženy převážně ve třech řadách. Některé občas vybočují a zasahují blízko manipulačního prostoru stroje. Uskladnění také zužuje manipulační prostor mezi nepoužívaným strojem a uskladněným materiálem.

V místě uskladnění zboží se nenachází žádný popisek či tabulka, které by označovaly uložené tkaniny. Nikde není náčrt vyhraněného prostoru pro skladování.

11.1.2. Sekce B

Druhý skladovací prostor je okolo nepoužívané kartáčovací linky na přepravu tkanin. Jeho velikost je přibližně 106,5 m². Jsou tu uloženy dyftýny a také část manšestrů a pracích kordů. Tento sektor se nachází těsně vedle prostoru A.

Palety jsou zde narovnané vedle sebe, jak jen to prostor dovoluje. Tvoří velké seskupení před již zmíněnou linkou a také za ní.

Zboží není označeno cedulemi ani tabulkami. Prostor pro skladování není jednoznačně vymezen. Materiál je uložený tam, kde je volné místo.



Obr. č. 9 Původní stav skladování zboží v předmanipulaci [vlastní]

A, B, – skladovací prostory rozpracovaného zboží s paletami, hnědé útvary – stroje v předmanipulaci, žluté útvary – nepoužívané stroje

11.1.3. Nalezené nedostatky v předmanipulaci

Dočasně uskladněný materiál se nachází na náhodných volných místech. Těch tu není mnoho, a proto občas vznikají problémy. Je zde také nedostatečný manipulační prostor a velké vzdálenosti od strojů k uloženému materiálu. Nalezenými nedostatky v předmanipulaci jsou:

- velké vzdálenosti materiálů od strojů,
- úzké manipulační uličky,
- neoznačené uskladněné zboží,
- sekce nejsou označeny,
- dlouhé hledání tkaniny,
- větší nebezpečí úrazu.

11.1.4. Vzdálenost uskladněného materiálu od strojů

Materiál není přehledně označen a je často velmi vzdálen od strojů, na kterých je zpracováván. Byla tedy zjištěna průměrná vzdálenost od strojů, ke skladovacím prostorům, jež je zaznamenána v tabulce 8 pod tímto odstavcem. Měření bylo prováděno vždy od vstupu stroje ke středu skladovacího prostoru. Hodnoty byly dále sečteny a zprůměrovány. Průměrná vzdálenost je **75,8** metrů. V příloze 1 je tabulka, kde jsou uvedena čísla strojů a jejich název.

Tabulka 8 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor v předmanipulaci

číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)	číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)
4173	A	44,3	6246	A	101,2
5908	B	30,4	9253	A	89,6
5919	B	34,4	3178	A	115,2
5910	B	36,9	3177	A	110,8
10502	B	45,15	11992	A	111,2
5698	B	52,65	1	B	26,1
3447	B	62,85	3184	A	104,6
3521	B	67,95	3181	A	97,4
11406	B	78,25	3180	A	90,7
3513	B	82,55	11537	A	94,3
2951	B	74,9	5558	A	124,1
13062	B	68,9			
celková vzdálenost		1 744,4			
průměrná vzdálenost		75,8			

11.2. Změna v předmanipulaci

Provedené změny v předmanipulaci jsou vloženy do nově navrženého plánu. Ten byl změněn z důvodu aplikace předešlé metody průmyslového inženýrství, a to plýtvání. Pro úpravu by tato změna měla kladný vliv v mnoha ohledech, které budou rozepsány v kapitole o přínosech. Jednou z nejdůležitějších změn je zkrácení tras při přepravě materiálu ke strojům, což je popsáno v podkapitole 11.2.4.

11.2.1. Sekce A

Při odstranění a přesunutí některých strojů se vytvoří v jedné části předmanipulace velký úložný prostor o velikosti 831,25 m². Jsou to stroje, které se v současnosti nepoužívají nebo již čekají na odvoz novým majitelem. Tato sekce je dále rozdělena na menší bloky, které jsou očíslovány a přiřazeny ke strojům. Tabulka s těmito informacemi se nachází v příloze 1. Byl by tu uložen veškerý potřebný materiál určený k dalším úpravám. V prostoru blíže ke kartáčovací lince by byl uložen především manšestr a prací kord, v další části dyftýn a ostatní tkaniny. V zadní části by mohly být uskladněné tkaniny, které se momentálně neupravují. Uskladnění tkanin je navrženo tak, aby byly co nejblíže strojům, na kterých se zpracovávají.

Palety s tkaninami by byly vyrovnány po celé délce skladu, až na manipulační uličky, které vedou ode dveří. Ke tkaninám bude snadný přístup a do prostoru bude vstupovat i dostatečné sluneční světlo z řady oken. Tkaniny se dají po řadách rozdělit na jednotlivé druhy. Nejvyšší možný počet uložených palet by mohl být přibližně 178. Záleží na velikosti palet pod uskladněným materiálem.

Pozice uložených druhů tkanin ve skladu by byla vyznačena v sektorech na informačních tabulích umístěných vedle vchodů. K navigaci po skladu budou sloužit sloupy, na kterých budou zavěšeny tabule, jako ve skladu rezného zboží. Úložný prostor by byl celý vyznačen čarou bílé barvy.

11.2.2.Sekce B

Sekce B by se nacházela na tom samém místě jako předtím s tím rozdílem, že prostor by byl větší. Je navrženo vybourání starých betonových vyvýšenin, na kterých stál kdysi stroj. Prostor se z původních 574 m² zvětší na velikost 812,7 m². Tuto činnost by mohli zvládnout i šikovní zaměstnanci za pomoci výkonné techniky. Při popisu původního stavu uložení v předmanipulaci byla sekce onačena písmenem A. Tato sekce se dále rozdělila na 6 menších bloků označených čísly. Tyto bloky se dále přiřazují přímo strojům, jež se nachází v příloze 1. V tabulce 9 jsou zaznamenány vzdálenosti od strojů ke skladovacím prostorům po změně.

Palety by byly srovnány v řadách vedle sebe. Prostor mezi sloupy by vyplňovalo několik řad. Mezi řadami by byly uličky, aby se dalo dostat k jiným druhům, uloženým v zadní části. Do tohoto prostoru by se vešlo přibližně 158 palet, nebo jiných úložných zařízení, například rámu.

Jsou tu čtyři sloupy a na každém z nich by visela tabule, kde by se nacházely informace o uložených tkaninách. Ohraničení skladovacího prostoru by tvořila bílá barva.

11.2.3.Sekce C

Tento prostor je vyhrazen pouze pro manipulaci s tkaninami. Jeho velikost je 69 m². Před uložení na správné místo tu může být odloženo až 16 palet. Níže na obrázku 10 jsou vidět navržené změny skladování pro předmanipulaci.



Obr. č. 10 Změna skladování v předmanipulaci [vlastní]

A, B, C – skladovací prostory rozpracovaného zboží, 1, 2, 3, 4, 5, 6 – skladovací úseky s paletami přiřazené ke strojům, hnědé útvary – stroje v předmanipulaci

11.2.4. Změny vzdáleností uskladněného materiálu od strojů

Na obrázku 10 jsou barevně označeny jednotlivé nové sekce A, B, C. První dvě sekce jsou dále rozděleny do menších očíslovaných úseků a dále přiřazeny ke strojům předmanipulace. V tabulce 9 jsou ke strojům přiřazeny skladovací prostory spolu se vzdálenostmi k nim. Ty se vypočítaly stejně jako v kapitole 11.1.4. Jediný rozdíl byl u strojů, ke kterým bylo přiřazeno více sekcí, a to ten, že vzdálenost do těchto sekcí byla zprůměrována. Průměrná vzdálenost činí **39,2** metrů. Což je o **36,6** metrů méně než původně.

Tabulka 9 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor po změně

číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)	číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)
4173	A1, B1	28,7	6246	B3	34,2
5908	A2, B2	28,1	9253	B3	29,8
5919	A2, B2	28,1	3178	B3	59
5910	A2, B2	28,1	3177	B3	54,6
10502	A3	21	11992	B5	43,5
5698	A3	29,1	1	A2, B2	58,35
3447	A3	55,7	3184	B5	36,8
3521	A3	50,6	3181	B5	29,6
11406	A3	52,3	3180	B4	10,9
3513	A3	56,6	11537	B4	7,3
2951	A3	43,7	5558	B6	76,9
13062	A3	37,7			
celková vzdálenost		900,65			
průměrná vzdálenost		39,2			

11.3. Barevna, tiskárna a konečná úpravna

V těchto prostorách nebudou provedeny žádné manipulace se stroji. Takže tu zůstanou stejně velké plochy pro uložení zpracovávaného zboží. Stručně tu budou popsána místa a způsob uložení tkanin a veškeré ostatní materiály, které se nachází ve zmíněných prostorech.

Zboží v každé úpravně je uloženo na volných místech mezi zařízením a také co nejblíže ke stroji, který jej bude dále zpracovávat.

Palety s materiálem jsou uloženy většinou v chaotičtějších řadách vedle sebe. Jsou uskladněny tak, jak jim to volný prostor a prostor potřebný pro manipulaci kolem

strojů dovoluje. Ke tkaninám je většinou přístup z jedné a málokdy z více stran. Mezi uloženými tkaninami jsou občas některé částečně rozpracované. Ty se v současnosti nebudou dokončovat. Přednost má nejaktuálnější zboží. Speciální místo nemají stanovené ani palety a ani jiné manipulační prostředky v těchto dílnách.

Na zdech a ani na sloupech se nenachází žádné označení uskladněných tkanin. Nejsou také jednoznačně vytýčená místa pro ukládání zboží. A hlavně není vidět, kam které zboží správně patří

11.3.1. Nalezené nedostatky v barevně, tiskárně a konečné úpravě

V těchto úpravách je hodně úložného prostoru, ale jen s omezenou kapacitou. Volné místo zabírají i starší tkaniny, které se momentálně nebudou dokončovat. Chybí tu označení skladovaného zboží. Nalezené nedostatky jsou:

- neoznačení tkanin,
- chaos ve skladování,
- skladování neaktuálních tkanin,
- nejsou stanovené prostory pro palety a jiné pomocné materiály.

11.4. Změna v barevně, tiskárně a konečné úpravě

Po zaznamenání nedostatků byly navrženy změny pro jejich odstranění. Změny jsou sepsány jednotně pro všechny tři dílny. Protože v prostorech nebylo možné vyhradit větší úsek pro skladování zboží, jsou tu navrženy jen malé úpravy, například pro zlepšení a zrychlení manipulace a uskladnění tkanin.

Zboží v každé úpravě by zůstalo uložené na volných místech mezi zařízením a také co nejbližší ke stroji, který jej bude dále zpracovávat. Není důvod v tomto směru provádět reorganizace. Tento styl skladování je řadu let osvědčený a není tu možnost provést převratné změny. Rozměry skladovacích prostor by zůstaly stejné.

Palety se zbožím by ale byly vyrovnány do řad, aby k nim byl zajištěn co nejlepší přístup. Vyhradil by se skladovací prostor zvlášť pro tkaniny a zvlášť pro ostatní potřebné materiály jako jsou palety a manipulační pomůcky. Jsou tu tkaniny, které se nebudou momentálně dokončovat a zabírají prostor ostatním. Ty by se měly přesunout, buď do části skladu, ve kterém se vyhradí speciální prostor rozpracovaným tkaninám, nebo se tyto tkaniny umístí do části předmanipulce, kde je navrhnutá větší skladovací sekce s označením A, jejíž bloky s označením 4 jsou určeny pro uložení těchto tkanin. Tyto změny jsou navrženy na obrázcích níže.

Obrázky těchto úpraven nejsou k dispozici, protože nebyly navrženy převratné změny. Již zmíněné zboží zůstane na svých místech, pouze budou vyčleněny speciální prostory pro ostatní manipulační pomůcky a palety. Tyto prostory by si měla Velveta a. s. zvolit sama, aby co nejlépe vyhovovala pracovním činnostem.

11.5. Adjustárna

Tímto prostorem projde veškeré zboží zpracovávané v této firmě. Proto je důležité mít dostatek místa na uložení zboží. Tkaniny a ostatní materiál se skladují tam, kde je zrovna volné místo. Takže bude popsáno jen větší seskupení uskladněného zboží.

To bude pro snadnější představivost rozděleno do sekcí. Na obrázku č. 11, který se nachází na konci této podkapitoly, budou zakresleny jednotlivé sekce, ale také osamocené palety. Ty jsou uloženy na nejružnějších volných místech v adjustárně.

11.5.1.Sekce A

Tento prostor o velikosti 105,5 m² je rozdělován sloupy a nachází se v přední části adjustárny a také část před vstupem relaxačního rámu. Jsou tu vyskladněné velkonáby a jiné tkaniny, čekající na poslední důkladnou kontrolu.

Palety jsou rozestaveny většinou v několika řadách. Někdy se nacházejí i mimo ně, aby bylo využito toto místo. Uličky kolem zboží jsou někdy malé a nemají vodorovný směr. Většinou kopírují uložený materiál.

Na sloupech či zdech, nebo podlaze se nenachází žádné informační tabulky či cedulky, vypovídající něco o uloženém materiálu. Skladovací prostory tu nejsou přehledně označeny a přesně dodržovány. Vzhledem k množství materiálů to ani není možné.

11.5.2.Sekce B

Tato sekce se nachází před výtahem. Zboží je tu skladováno na přibližně 25 m². Opět tu jsou tkaniny, které čekají na kontrolu na speciálních strojích.

Několik palet se nachází v řadách a částečně zasahují do uliček, kde je jen málo volného místa. Uličky kolem zboží tedy kopírují uložený materiál.

Na zdi nebo v okolí se nenachází žádné označení uložených tkanin. Skladovací prostor tu není jednoznačně vymezený. Místo je využíváno tak, jak dovolují jeho kapacity.

11.5.3.Sekce C

Zde je také uloženo zboží, které čeká na poslední kontroly. Velikost prostoru je 17,5 m². Nachází se za relaxačním rámem na straně jeho výstupu a vedle něj. Jsou tu například uloženy strečové tkaniny.

Palety jsou uloženy v několika podélných řadách, ty jsou vidět na konci podkapitol na obrázku.

Není tu výrazně označen skladovací prostor. Ani se tu nenachází žádné cedule s popiskami, aby bylo hned vidět, jaké jsou tu uskladněné tkaniny.

11.5.4.Sekce D

V sekci D je úzký skladovací prostor o velikosti 28,5 m², kde jsou uloženy zkontrolované tkaniny připravené k zabalení. Zároveň je tu uložen i materiál pro balící

stroje. Na druhé straně je automatický stříhací stroj, který se již nepoužívá a zabírá tak prostor pro skladování.

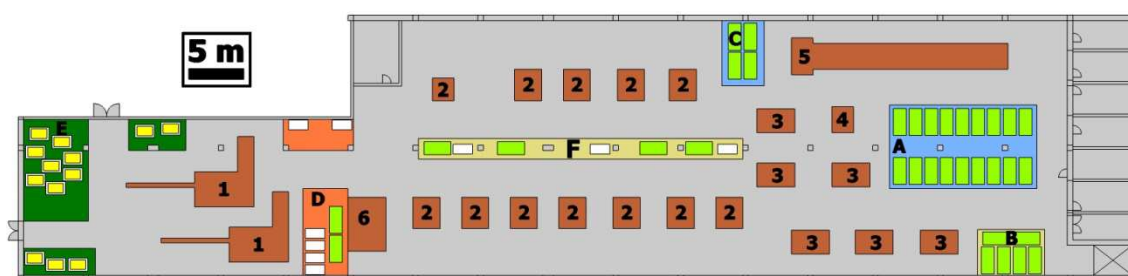
Palety jsou rozestaveny v uličce mezi stroji. Mísí se tu různé materiály a je k nim špatný přístup. Označení uložených tkanin a jiných palet tu není. Ani prostor není pro tyto účely rozdělen.

11.5.5. Sekce E

V této sekci, která se nachází až za balíčími linkami, jsou uloženy zkontrolované a zabalené tkaniny, připravené k transportu. Ty, které se expedují v dohledné době, zůstávají za balíčími linkami v adjustárně, a ostatní jsou uloženy ve skladu hotových výrobků.

Palety jsou uspořádány v neorganizovaných řadách. Zabírají tak více prostoru než je nutné. Hotové zboží se tu většinou dlouho nezdrží a brzy opouští tento prostor.

Na zdech není žádné označení hotových tkanin. Ani na podlaze se nenachází dostačující rozdělení, například na oddělení množství zboží připraveného na jeden určitý transport. Na obrázku 11 je zakreslený uskladněný materiál v sekcích, ale i mimo ně po jednotlivých paletách.



Obr. č. 11 Původní uskladnění materiálu v adjustárně [vlastní]

A, B, C, D, E – skladování rozpracovaného zboží, F – zboží připravené k transportu,
1 – balíčí linka FLUMS, 2 – adjustační stroj MONFORTS, 3 – kontrolovací stroj MONFORT, 4 – přebálecí stroj, 5 – relaxační rám COMET, 6 – automatický stříhací stroj LA MECCANICA

11.5.6. Nalezené nedostatky v adjustárně

Problémem v adjustárně je především s nedostatečným úložným prostorem. Využívá se jakékoli volné místo, jak pro zboží, tak pro materiál potřebný k manipulaci a balení tkanin. Chybí tu označení sekcí a vytyčení prostor pro skladování různých již zmíněných materiálů. Nalezené nedostatky jsou:

- velké vzdálenosti od strojů k uskladněnému zboží,
- nedostatek skladovacího prostoru,
- neoznačení tkanin,
- chaos ve skladování,
- nejsou stanoveny prostory pro palety,
- nejsou stanoveny prostory pro pomocný materiál (role, krabice).

11.5.7. Vzdálenost uskladněného materiálu od strojů v adjustárně

Materiál v adjustárně je často velmi zbytečně vzdálen od strojů, na kterých je zpracováván. Byla tedy zjištěna průměrná vzdálenost od strojů, ke skladovacím prostorům, jež je zaznamenána v tabulce 10 pod tímto odstavcem. Hodnoty jsou uvedeny v metrech. Měření bylo prováděno vždy od vstupu každého stroje do středu skladovacího prostoru. Hodnoty byly dále sečteny a zprůměrovány. Průměrná vzdálenost je **31,4** metrů.

Tabulka 10 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor v adjustárně

číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)	číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)
1	D, F	22,8	4	A	23,7
2	A, B, C, F	57,3	5	A	27,7
3	A, B	25,6			
průměrná vzdálenost		31,4			

11.6. Změna v adjustárně

Proto, aby byla navrhnutá vhodná změna, mělo by dojít k přemístění některých strojů. V obrázku byl dodržen dostatečný manipulační prostor kolem strojů. Naskytly by se nové skladovací prostory. V adjustárně se používají různé rozměry palet pro skladovaný materiál. V návrhu by měly být použity ty největší rozměry, takže by se ve skutečnosti do vymezených prostor pro skladování mělo vejít větší množství zboží. Změna provedená ve skladu je popsána v jednotlivých sekcích. Ty jsou pro lepší orientaci rozlišeny barevně. Ve skutečnosti se skladovací sektory vyznačují například pruhem bílé barvy.

11.6.1.Sekce A

V tomto sektoru by mělo dojít k přesunutí šesti kontrolovacích strojů a jedné přebálecí linky. Uprostřed dílny by došlo k uvolnění prostoru o velikosti 159,3 m². Naskytla by se možnost uložení různých tkanin podle potřeby k nejbližším strojům, kde budou zpracovávány. Prostor je navrhnut tak, aby byly v jedné části umístěny tkaniny a v druhé byly potřebné doprovodné materiály. Jsou to například různé průměry rolí. Palety jsou uloženy v řadách podle potřeby a možností vyznačeného místa. Prostor by byl vyznačen linií bílé barvy. Na sloupech by byly rozmístěné tabule s potřebnými informacemi o uložených tkaninách.

11.6.2.Sekce B

Tento sektor je plně vyhrazen jen pro manipulaci se zbožím. Prostor má rozlohu 25,28 m². Tkaniny jsou z úpraven přepraveny výtahem do adjustárny. Zde se vyloží a čekají na rozvezení na volná místa ve skladu. Tkaniny by tak nikde nepřekážely a nenarušovaly chod pracoviště. Uličky vedoucí od skladovacího prostoru jsou navrhnuty tak, aby byly dostatečně široké na vytočení s paletami. Manipulační prostor by byl také vyznačen linií bílé barvy.

11.6.3.Sekce C

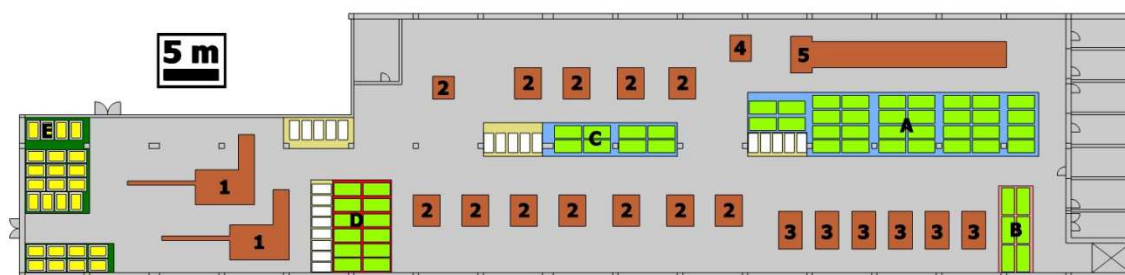
Zde byl navržen skladovací prostor mezi sloupy o velikosti 55,8 m². Je úzký z důvodu okolní manipulace s tkaninami a při zavážení a vyvážení zboží. Sektor je rozdělen do dvou částí. V jedné se nachází uskladněné tkaniny. Ve druhém je opět pomocný doprovodný materiál. Palety jsou uloženy v řadách podle potřeby a možností vyznačeného místa. Prostor by byl opět vyznačen linií bílé barvy. Na sloupech by byly rozmístěné tabule s informacemi o uložených tkaninách.

11.6.4.Sekce D

Tento navrhnutý prostor je důležitý. Jsou tu uloženy hotové tkaniny, které čekají na zabalení a následný transport. Jsou tak odděleny od ostatních tkanin a navíc po odstranění nepoužívaného stroje dojde k uvolnění dalšího prostoru o velikosti 82,7 m². Sektor je navržen opět do dvou částí. Na jedné straně již zmíněné tkaniny a na druhé balící a jiné pomocné materiály pro konečnou přepravu tkanin. Druhá část sektoru se nachází i naproti přes uličku. Materiály na balení a přepravu jsou různorodé. Proto potřebují dostatečně velké skladovací prostory.

11.6.5.Sekce E

Tato poslední sekce se nachází až za balicí linkou. Byla tu i původně, jen byl prostoru navržen řád a také vymezený určitý prostor o velikosti 75,5 m². Na sloupu a na zdi by se měly nacházet informační tabulky. Prostor pro skladování hotových výrobků by měl být opět označen linií bílé barvy. Na obrázku 12 je vidět změna uskladnění.



Obr. č. 12 Změna uskladnění materiálu v adjustárně [vlastní]

A, B, C, D – skladování rozpracovaného zboží, E – zboží připravené k exportu
 1 – balící linka FLUMS, 2 – adjustační stroj MONFORTS, 3 – kontrolovací stroj MONFORT, 4 – přebálecí stroj, 5 – relaxační rám COMET

11.6.6. Změna vzdáleností materiálů od strojů v adjustárně

V tabulce 11 jsou ke strojům přiřazeny skladovací prostory spolu se vzdáleností k nim. Ta se vypočítala stejně, jako v kapitole 11.5.7. Průměrná vzdálenost činí **19** metrů. Což je o **12,4** metrů méně než původně. Hodnoty jsou uváděny v metrech.

Tabulka 11 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor v adjustárně po změně

číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)	číslo stroje	skladovací prostor	vzdálenost (m)
1	D	11,25	4	A	25,9
2	A, C	24,3	5	A	19,8
3	A	13,5			
průměrná vzdálenost		19			

11.5. Náklady

Zde jsou uvedeny náklady, které by byly potřebné k provedení veškerých prací na změnu skladování v úpravárnách. Počet informačních tabulí byl orientačně stanoven na 60 ks. Ceny barev a produktů jsou pouze orientační. Je možné nalézt produkty i

v levnější cenové relaci. Náklady na zaměstnance nejsou zahrnuty. Činnosti potřebné ke změnám je možné realizovat v pracovní době. Pracovníci mohou být finančně nebo jiným způsobem odměněni za dobře vykonanou práci. V tabulce 12 jsou uvedeny a sečteny náklady na změnu skladování rozpracovaného zboží.

Tabulka 12 Náklady vynaložené na změnu skladování rozpracovaného zboží

materiál	počet	cca Kč/ks	Kč celkem
barva na tabule 0,6 l	5	140,-	700,-
barva na podlahu 5kg	2	2 500,-	5 000,-
šrouby	120	1,-	120,-
hmoždinky	120	1,-	120,-
součet nákladů			5 940,-

11.6. Přínosy

Při provedení změn v úpravách by se měl ušetřit především čas při hledání potřebných tkanin a také při manipulaci s tkaninami. Tyto veškeré změny by vedly ke zvýšení výkonnosti v textilní výrobě. Veškeré přínosy jsou:

- výrazně zkrácená vzdálenost dopravy materiálů ke strojům,
- označení uskladněného zboží,
- zkrácení časů při hledání tkanin,
- zvýšení produktivity ve výrobě,
- větší skladovací prostor,
- uvolnění místa po nedokončených a odstavených tkaninách,
- vytyčení míst pro pomocné materiály a manipulační stroje,
- snížení nebezpečí úrazu.

12. Dodatečný návrh

12.1. Interní Informační systém

Tento návrh spadá pod metodu štíhlá administrativa. Změna by měla zamezit plýtvání v oblasti administrativních činností. Znění zadání, které je třeba předložit Technické Univerzitě je umístěna v příloze s číslem 2.

Popis problému

Systém výměny informací mezi jednotlivými odděleními není ve firmě jednotný. Některá oddělení mají částečně zaveden počítačový informační systém, některá však stále používají k ukládání informací papírové složky a psané dokumenty. To neúměrně zatěžuje některé pracovníky, kteří se zdržují zdlouhavou administrativou na úkor ostatních pracovních úkolů. Dalším záporem je nutnost tyto psané dokumenty zařadit do kartotéky, nebo ručně vložit do databáze.

Návrh řešení

Jako možné řešení s minimálními náklady na zavedení se jeví rozšíření spolupráce s Technickou Univerzitou v Liberci a to formou zadání daného problému k řešení jako studentský projekt, bakalářská nebo diplomová práce. Forma závisí na posouzení vedoucího.

Informační Systém (IS) by buď úplně nahradil stávající systém ve firmě, nebo by ho jen vhodně doplnil a rozšířil.

Základem bude centrální databáze, minimálně jedenkrát zálohovaná v jiné části firmy než originál, aby se zamezilo ztrátě důležitých dat např. při poruše zařízení či nehodě. Ta bude sloužit pro ukládání informací o skladových zásobách materiálu, hotových výrobků, ale i informací o jednotlivých tkaninách a dalších podle potřeby firmy.

Další důležitou částí bude uživatelské rozhraní jak pro vkládání dat přímo ve výrobě, tak pro tvorbu výstupů (tabulek, grafů apod.) pro management. Nejdůležitější však bude vlastní aplikace, starající se o chod celého systému, provádějící veškeré výpočty a spravující databázi.

Předpokládané náklady

Náklady jsou zanedbatelné. Největším nákladem bude eventuelní odměna pro řešícího studenta. Tato se pohybuje v řádu tisíců korun. Pro potřeby výpočtu se pracuje s částkou 10 000 Kč. Přesná částka by se stanovila až při zadávání práce studentovi.

Předpokládané přínosy

Největší přínos je předpokládán v podobě zjednodušení administrativy, vkládání a zpracování dat, zkrácení času potřebného pro provoz a údržbu stávajícího systému a tím ke snížení nákladů.

13. Vyhodnocení

V této kapitole jsou uvedeny veškeré náklady, přínosy a rizika týkající se této práce. Náklady jsou rozčleněny do tabulek podle různých kritérií.

13.1. Celkové náklady

Nejprve jsou uvedeny a sečteny náklady na hlavní návrhy. Pod nimi jsou uvedeny náklady na dodatečný návrh. Na konci jsou sečteny pouze náklady na změny, které se podařilo v průběhu práce realizovat.

Součet podle kapitol

Tabulka 13 Celkové náklady na snížení plýtvání

název	výpočet	výsledek (Kč)
stěna v předmanipulaci	381 810 + 40 000	421 810
stropy v adjustárně	990 600 x 62 331,6	1 055 382,6
kanceláře	676,5 x 508	344 413
celkové náklady na snížení plýtvání		1 821 605,6

Tabulka 14 Celkové náklady na změny podle metod 5S

název	výsledek (Kč)
změna skladu	2 852
změna skladování rozpracovaného zboží	5 940
celkové náklady na změny podle 5S	8 792

Součet celkových nákladů hlavních změn (veškerých změn)

Tabulka 15 Celkové náklady veškerých hlavních návrhů

název	výpočet	výsledek (Kč)
stěna v předmanipulaci	381 810 + 40 000	421 810
stropy v adjustárně	990 600 x 62 331,6	1 052 931,6
kanceláře	676,5 x 508	343 662
změna skladu		2 852
změna skladování rozpracovaného zboží		5 940
celkové náklady veškerých návrhů	1 827 195,6	

Dodatečný návrh

Náklady na odměnu studenta = 10 000 Kč

Součet a porovnání realizovaných a navržených změn

Tabulka 16 Celkové navržené a zrealizované náklady

název	výpočet	výsledek
celk. náklady navržených změn	1 827 195,6 + 5 000 + 5 940	1 838 135,6
celk. náklady realizovaných změn		2 852

13.2. Celkové přínosy

Zavedené změny ve skladu zrychlují dodávky materiálu a tím uvolňují pracovní sílu na jiné pracovní úkoly.

Plánované změny mají za cíl přinést snížení nákladů na provoz, zefektivnění výroby, lepší využití dostupné pracovní síly aj. Při provedení změn se především celkově zvýší produktivita firmy a tím i ziskovost. Získané prostředky mohou být použity pro další rozvoj společnosti.

Úspěšně provedené změny ve firmě by měly nastartovat proces neustálého zlepšování.

13.3. Rizika

Zaměstnance je velmi důležité dopředu seznámit se zaváděnými změnami a jejich důsledky a přínosy. Provedené změny prospívají nejen firmě, ale i samotným zaměstnancům. Pokud zaměstnanci nepochopí, že plánované změny jsou přínosem pro všechny a ne jen nesmyslná nařízení, může se stát, že budou změny ignorovat nebo i aktivně sabotovat, čímž se pozitivní efekt naprosto vytratí.

Je potřeba aby se dbalo na udržení vykonaných změn, lépe řečeno aby se provedené změny nevrátily do původního stavu. Stalo by se tak pokud by zaměstnanci nedodržovaly stanovená a zavedená pravidla či změny.

Dalším rizikem je také nedostatek financí na zaváděné změny. Dané kroky firmy je třeba předem řádně zvážit.

14. Závěr

Smyslem práce bylo aplikovat metody průmyslového inženýrství pro zvýšení výkonnosti v textilní výrobě. Některé návrhy změn podle metod byly provedeny ve firmě Velveta a. s.

Nejprve byla provedena rešerše na téma průmyslové inženýrství, kde je popsáno průmyslové inženýrství, jeho hlavní rozdělení a přiblížení jednotlivých metod. Těmi se řídila praktická část práce.

Po seznámení se s částmi firmy a po konzultaci s vedením byla pro zvýšení výkonnosti v textilní výrobě zvolena úprava. Do analýzy byl zahrnut i sklad režného zboží. Při sledování chodu a výroby firmy byly objeveny nedostatky především ve způsobu skladování režného a rozpracovaného zboží. Dochází tu především ke ztrátám času při hledání materiálu a při jeho manipulaci s ním. Dalším problémem je, že tato firma je v rozlehlých prostorech a jsou tu velké ztráty v podobě tepelných energií. V dodatečném návrhu je popsán nevhodný informační systém firmy.

Jako první byly navrženy změny pro odstranění nedostatků ve skladu, ty byly odsouhlaseny vedením firmy a po té aplikovány. Ve skladu se vymezily prostory zvlášť pro skladování zboží a pro pomocné materiály. Urovnáním zboží, zavedením označení tabulemi a vytvořením dostatečně upravených manipulačních uliček se docílilo zrychlení chodu skladu a ušetření velkého množství času při manipulaci s materiály. To bylo prokázáno měřením přepravy zboží ze skladu do výtahu před a po změnách. Měření probíhalo za stejných podmínek na dvaceti různých materiálech. Celkový manipulační čas se zkrátil o **3 hodiny a 17 minut** na daném vzorku měření během několika dní, vzhledem k různorodosti materiálu. Na jednu zavážku se průměrně ušetřilo **9,85 minuty**. Zkrácení času manipulace urychluje zavážku materiálu ke strojům a ve skladu je možné se rychleji orientovat. Také se snadněji provádí kontroly správně uskladněného materiálu, aby nedocházelo k poškození či ušpinění tkaniny. Navíc

nedochází k chybám, špatnému uložení zboží či jeho vývozu a následnému hledání. Tyto již uskutečněné změny se řídily metodou 5S.

V některých úpravách byly navrženy minimální změny a v jiných částech výroby větší, například v podobě odstranění již nepotřebných strojů a využití vzniklého místa na nové skladovací prostory. Tyto návrhy se také řídily metodou 5S. V předmanipulaci se navrhly změny nového systému uskladnění materiálu přiřazeného do sekcí a ty byly dále rozděleny do skupin, jež se přiřadily přímo k určitým strojům. Měřením vzdáleností ve skladu před a po možné změně se prokázalo zkrácením dráhy průměrně o **36,6 metrů**. Průměrná vzdálenost ke stroji činí nyní **39,2 metrů**. Původně činila **75,8 metrů**. Tato měření potvrzují zkrácení času i vzdálenosti od strojů ke tkaninám. Ten by zaměstnanci mohli věnovat důslednější kontrole zpracovávaných tkanin ve stroji a zabránit případným poškozením, místo toho aby hledali tkaniny a vozili si je ke strojům. Změnou uskladnění materiálů v úpravách by tedy došlo ke zkvalitnění výroby tkanin. Vyskytovalo by se na nich méně chyb. Zákazníci by byli spokojenější a docházelo by k méně reklamám. Ve firmě by se mohl o něco málo zrychlit tok materiálu. Veškeré návrhy by mohly vést postupně i k většímu zisku, ale v této fázi se nedá vše přepočítat na peníze. Změny se budou moci realizovat pouze tehdy, pokud vedení firmy uvolní nebo zajistí finanční prostředky po zvážení možného přínosu pro výrobu, může následovat zvýšení výroby a prodej textilního zboží firmy, a tím zisku firmy.

Další návrh změn směřuje k odstranění nebo alespoň ke snížení plýtvání energií při vytápění rozlehlých prostor firmy. Tam, kde to dovolovaly možnosti, bylo navrženo snížení stropů. Dále byly vymezeny a odděleny určité úseky, které nebude nutné vytápět a ty byly následně navrženy ke skladování. Tyto úpravy by firmě ročně ušetřily **231 979 korun**. V prvních osmi letech by se firmě vrátily peníze vložené do snižování a zaizolování stropů a postavení příčky. Úspory z dalších let mohou být využity na renovace nebo na další metody zlepšování výkonnosti a efektivnosti firmy.

Změna informačního systému pro zrychlení administrativních činností ve firmě byla navržena podle metody štíhlé administrativy. Tyto změny jsou popsány v dodatečných návrzích.

Tyto návrhy jako je přeorganizování skladu a úpravy snížení plýtvání s časem, energiemi a vytvoření nového informačního systému by měly vést k urychlení chodu firmy a tedy i ke zvýšení výkonnosti v textilní výrobě. Náklady vynaložené na zmenšování vytápěných prostor by se měly v průběhu let vracet v podobě úspor. Nový informační systém by zrychlil administrativní činnosti a sjednotil chod výroby.

Zodpovědnost za správné fungování firmy nese její vedení. Díky změnám, které by se realizovaly, by došlo k úspoře finančních prostředků, a ty by mohly být využity na další modernizaci provozu a zlepšení pracovních podmínek zaměstnanců. Při zvýšení výroby by také mohly být finanční prostředky použity na motivování zaměstnanců. Je důležité nejen změny nařizovat, ale i konzultovat, aby bylo cílem firmy vyrábět kvalitní zboží za přijatelných podmínek pro zákazníky, ale aby i zaměstnanci svou prací a svým přístupem pomohli firmu více zviditelňovat.

V naší oblasti severních Čech byl dříve textilní průmysl vysoce rozvinut, tisíce lidí pracovalo v továrnách po celém Šluknovském výběžku a bohužel po roce 1989 došlo k velkému úpadku těchto společností, a proto by mělo být v zájmu firmy Velveta a.s. i jiných textilních společností nejen v naší oblasti tuto tradici udržet, případně ji ještě více rozvinout.

Použitá literatura

- [1] MAŠÍN, I., VYTLAČIL M. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.
- [2] KOŠTURIK, J., FROLÍK, Z. a kol. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, s.r.o, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [3] Polášková, M. *Význam metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků*, disertační práce 2007. *Lean Six* [online]. [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: < http://dspace.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/6940/pol%C3%A1kov%C3%A1_2008_dp.pdf?sequence=1 >
- [4] Trilogiq, *Podstata štíhlé výroby*. [online]. [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: < <http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/> >
- [5] *Wikipedia: the free encyclopedia* San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. *Štíhlá výroba*. [online]. [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: < http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0t%C3%ADhl%C3%A1_v%C3%BDroba >
- [6] Polášková, M.: *Význam metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků*, disertační práce 2007. [online]. [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: < http://dspace.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/6940/pol%C3%A1kov%C3%A1_2008_dp.pdf?sequence=1 >
- [7] LUPTÁK, P., BAUER, R. ManagerWeb.cz.: *Štíhlá výroba - jak se dostat do světové třídy?* Poslední aktualizace 18. 5. 2009. [online]. [cit. 2013-5-4]. Dostupné z: < <http://financnimanagement.ihned.cz/c1-37135600-stihla-vyroba-jak-se-dostat-do-svetove-tridy> >
- [8] PRŮŠA, P., SCHACHERL, L. Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov: *Principy štíhlé logistiky*. Datum vytvoření únor 2009. [online]. [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: < http://fpedas.uniza.sk/zdal/images/stories/clanky_pdf/cislo_02_09/06_prusa_schacherl.pdf >
- [9] NENADÁL, J. a spol. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2002, 282 s. ISBN 80-726-107 6.
- [10] HŘEBÍČEK, J. *Integrované systémy řízení*, v FIALA, A. a kol.: *MANAGEMENT JAKOSTI s podporou norem ISO 9000:2000*, Verlag Dashöfer Praha, 2000, 3/3. ISBN 80-86229-19-X

- [11] ŠMÍDA, F. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha: Grada, 2007. 300 s. ISBN 978-80-247-6380-4.
- [12] GOODMAN, J., THEUERKAUF, J. *Six Sigma: V čem je problém?* *Moderní řízení*. 2005. roč. XL, č. 4, Praha: Economia, s. 57-60. ISSN 0026-8720.
- [13] *Wikipedia: the free encyclopedia*, San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001. *Six Sigma*. [online]. [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: < http://cs.wikipedia.org/wiki/Six_Sigma >
- [14] GOLDRATT, E. M., *MANAGEMENT MANIA: TOC(Theory of Constraints) – teorie omezení*. Publikováno – neznámé. [online]. [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: < <https://managementmania.com/cs/toc-theory-of-constraints-teorie-omezeni> >
- [15] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2001, xi, 115 s. ISBN 80-717-9471-6.
- [16] Velveta: *Historie*. Publikováno 2007. [online]. [cit. 2013-04-28]. Dostupné z: < <http://www.velveta.cz/page.php?p=historie> >
- [17] SÁDROKARTON RŮŽIČKA: *sádrokartonářské práce*. Publikováno – neuvedeno. [online]. [cit. 2013-05-20]. Dostupné z: < <http://sadrokarton.eshop12.cz/kategorie/13-montaz-sadrokartonu-cena> >
- [18] LOMAX: *vrata*. Publikováno 2013. [online]. [cit. 2013- 05-19]. Dostupné z: < <http://www.lomax.cz/cs/garazova-vrata/sekcni-vrata/> >
- [19] SHOP ELEKTRO JANA: *kabely*. Publikováno – neznámé. [online]. [cit. 2014-01-04]. Dostupné z: < <http://shop.elektrojana.cz/www-elektrojana-cz/eshop/1-1-Elektroinstalacni-material/73-3-Kabely-silove/5/125-CYKY-O-2x1-5> >
- [20] ELEKTRO KLESNÝ: *svorkovnice*. Publikováno – neznámé. [online]. [cit. 2014-01-04]. Dostupné z: < <http://elektroklesny.cz/Elektroinstalace/svorky/svorkovnice-cokolada/svorkovnice-cokolada-do-prurezu-15mm2-%5BEM-Svorkovnice1%2C5%5D> >
- [21] HEUREKA: *hmoždinky-talířové*. Publikováno – neznámé. [online]. [cit. 2014-01-04]. Dostupné z: < <http://hmozdinky-talirove.heureka.cz/hmozdinka-do-sadrokartonu-plast-150ks-papir-obal/> >
- [22] PEMI: INDUSTROL: *barva na tabule*. Publikováno 2008. [online]. [cit. 2013-05-15]. Dostupné z: < <http://pemi.cz/cs/detail-zbozi/specialni-vrchni-synteticke-barvy-1356:1:1/industrol-barva-na-tabule-mat-s2122-0199-cerny-061-15512.html> >
- [23] ZEROCOLOR.cz: *barva na podlahy*. Publikováno – neuvedeno. [online]. [cit. 2013-05-15] Dostupné z: < <http://zerocolor.cz/zero-barvy/barvy-na-podlahy/barva-na-podlahu-fubotec-pox-zero-5kg.htm> >

Seznam obrázků

Obr. č. 1 Studium práce [1].....	14
Obr. č. 2 Kolo trvalého rozvoje produktivity [1].....	17
Obr. č. 3 Prostor předmanipulace v původním stavu [vlastní]	41
Obr. č. 4 Předmanipulace s červeně vyznačenou izolační příčkou [vlastní]	44
Obr. č. 5 Sklad 1 v původním uspořádání [vlastní]	56
Obr. č. 6 Sklad 2 v původním uspořádání [vlastní]	59
Obr. č. 7 Sklad 1 po přestavbě [vlastní].....	63
Obr. č. 8 Sklad 2 po přestavbě [vlastní].....	66
Obr. č. 9 Původní stav skladování zboží v předmanipulaci [vlastní]	74
Obr. č. 10 Změna skladování v předmanipulaci [vlastní].....	78
Obr. č. 11 Původní uskladnění materiálu v adjustárně [vlastní]	83
Obr. č. 12 Změna uskladnění materiálu v adjustárně [vlastní]	87

Seznam tabulek

Tabulka 1 Náklady na stavbu izolační stěny v předmanipulaci.....	45
Tabulka 2 Náklady na snížení stropu v adjustárně	47
Tabulka 3 Zprůměrované náklady firmy za tři roky a výpočet nákladů na jeden den ...	49
Tabulka 4 Výpočty m ³ prostor firmy a již nevytápěných prostor.....	49
Tabulka 5 Výpočet úspory za rok	49
Tabulka 6 Náklady vynaložené na změnu skladu.....	69
Tabulka 7 Měření času při manipulaci ve skladech před a po změně	70
Tabulka 8 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor v předmanipulaci	75
Tabulka 9 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor po změně.....	79
Tabulka 10 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor v adjustárně.....	84
Tabulka 11 Vzdálenost strojů od skladovacích prostor v adjustárně po změně	87
Tabulka 12 Náklady vynaložené na změnu skladování rozpracovaného zboží.....	88
Tabulka 13 Celkové náklady na snížení plýtvání	91
Tabulka 14 Celkové náklady na změny podle metod 5S.....	91
Tabulka 15 Celkové náklady veškerých hlavních návrhů	92
Tabulka 16 Celkové navržené a zrealizované náklady	92

Přílohy

Příloha 1 Názvy strojů v předmanipulaci

Příloha 2 Zadání pro vypracování Informačního systému

Příloha 3 Sklad firmy

Příloha 4 Plánek předmanipulace, barevny, konečné úpravny a tiskárny

Příloha 5 Plánek adjustárny

Příloha 1 Názvy strojů v předmanipulaci

Tabulka s popisky ke strojům v předmanipulaci

číslo stroje	název stroje	číslo stroje	název stroje
4173	kartáčovací linka	3178	řezací stroj
5908	kontrolovací stroj	3177	řezací stroj
5919	kontrolovací stroj	11992	řezací stroj
5910	kontrolovací stroj	1	kontrolovací stroj
10502	česací stroj	3184	řezací stroj
5698	česací stroj	3181	řezací stroj
3447	česací stroj	3180	řezací stroj
3521	česací stroj	11537	řezací stroj
11406	postřihovací stroj	5558	opalovací stroj
3513	přebálecí stroj	5327	mokrý kartáč
2951	česací stroj	10856	postřihovací stroj
13062	česací stroj	11978	bělící linka
6246	řezací stroj	11774	napínací rám
9253	řezací stroj	10223	suška

Příloha 2 Zadání pro vypracování Informačního systému

Zadání projektu/BP/DP pro FM TUL:

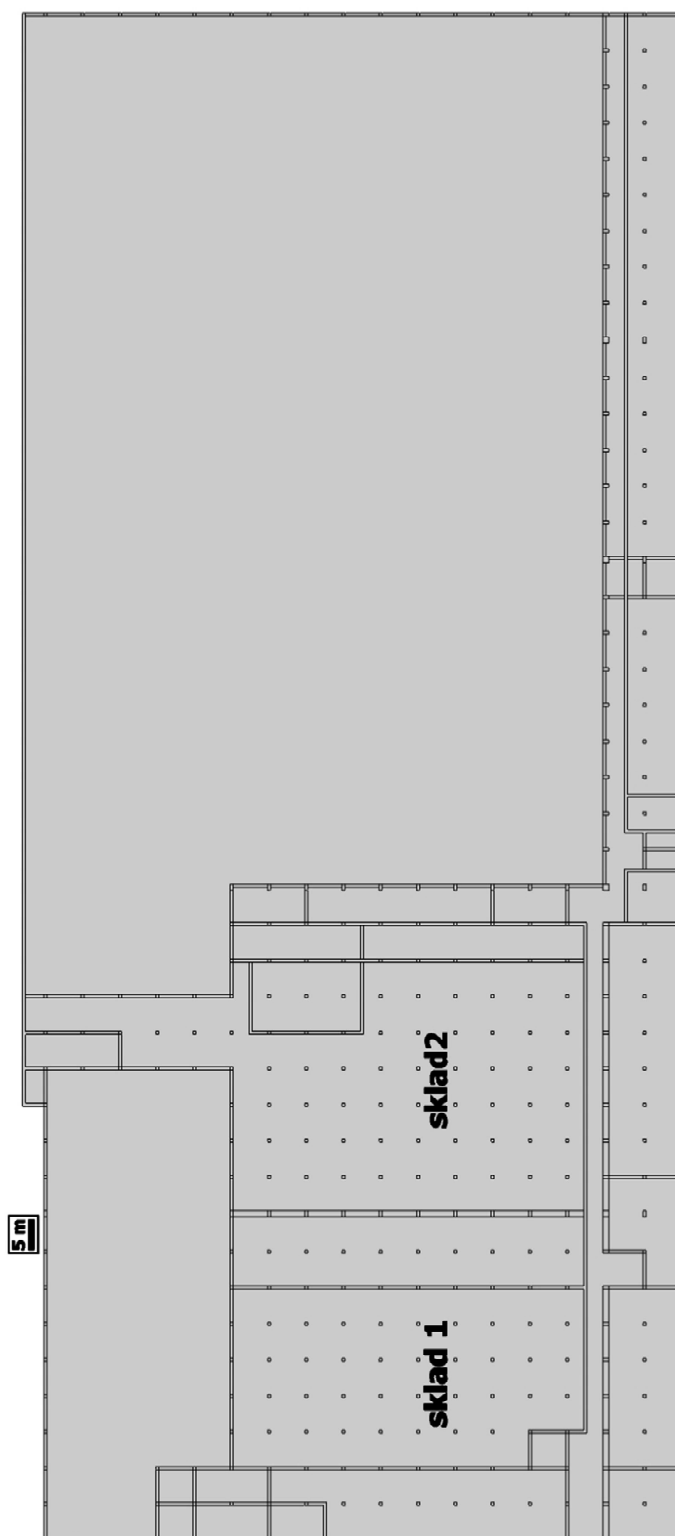
Interní Informační Systém pro společnost Velveta a.s.

Cílový ústav pro řešení práce: Oddělení technické informatiky, ústav Mechatroniky a technické informatiky, Fakulta Mechatroniky, Informatiky a mezioborových studií.

Cíle práce: Analýza současného stavu ve firmě Velveta a.s., zmapování používaných informačních systémů a návrh jejich vhodného rozšíření na základě potřeb firmy. Realizace databázové aplikace a uživatelského rozhraní pro její ovládání. Vytvoření jednoduchých návodů pro uživatele.

Požadavky na studenta: Orientace v programování databází (znalost jazyka SQL), znalost programovacího jazyka pro tvorbu uživatelského rozhraní na platformě MS Windows.

Příloha 3 Sklad firmy



Příloha 4 Plánek předmanipulace, barevny, konečné úpravny a tiskárna

